

**Untersuchungen über die
sportmedizinische Bedeutung des
Volkslaufs**

von

Hans-Peter Hangen

aus

Würzburg

1972 # 348

Aus der Medizinischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Professor Dr. med. C. Korth

Untersuchungen über die sportmedizinische Bedeutung des Volkslaufs

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg



vorgelegt

von

Hans-Peter Hangen

aus

Würzburg

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen
Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg

Untersuchungen über die
sportmedizinische Bedeutung des
Volksaufs

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Höheren Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. G. Koch

Referent: Prof. Dr. J. Schmidt

Korreferent: Prof. Dr. C. Korth

Tag der mündlichen Prüfung:

9. Mai 1972

I. <u>Volkssportwettbewerbe</u>	1
1. Definition der Volkssportwettbewerbe	1
2. Der Volkslauf in Deutschland	1
3. Die Organisation des Volkslaufs	2
4. Der Volkslauf als Anliegen der Gesundheitsfürsorge	6
5. Der Volkslauf im Blickpunkt der Öffentlichkeit	6
II. <u>Eigene Untersuchungen</u>	8
1. Methodik	8
2. Die Teilnehmer	9
3. Die Leistungen der Teilnehmer	10
4. Die Normwerte von Pulsfrequenz und Blutdruck	10
a) Die Pulsfrequenz	11
b) Die Arrhythmien	13
c) Der Blutdruck	13
d) Korrelation von Blutdruck - Pulsfrequenz - Leistung	14
5. Elektrocardiographische Auffälligkeiten	15
6. Die Trainingsvorbereitung der Teilnehmer	17
a) Trainingsvorbereitungen der Altersgruppen	18
b) Form der Trainingsvorbereitung und Trainingseffekt	18
III. <u>Diskussion</u>	20
1. Beurteilung der Ergebnisse	20
a) Herzfrequenz	20
b) Herzschlagfolge	23
c) Blutdruck	24
d) Blutdruck und Herzfrequenz	28
e) Elektrocardiogramm	29
2. Todesfälle	34
3. Eigenerfahrungen und Beobachtungen über Unfälle bei Volkslaufveranstaltungen, über Beschwerden der Aktiven während und nach ihrer sportlichen Leistung	38

4. Notwendigkeit einer Trainingsvorbereitung 41
5. Kritik am Ablauf und an der Organisation der Volkslaufveranstaltungen; Verbesserungsvorschläge 42

IV. Zusammenfassung 51

UNTERSUCHUNGEN UBER DIE SPORTMEDIZINISCHE

=====

BEDEUTUNG DES VOLKSLAUFES

=====

I. Volkssportwettbewerbe

1. Definition der Volkssportwettbewerbe

Mitteleuropa wurde innerhalb der letzten 5 bis 10 Jahre von einer wahren Flut der Volkssportwettbewerbe überschwemmt. Volkssportwettbewerbe sind Veranstaltungen, die allen Volksschichten, gleich welchen Alters und Geschlechts, nach Möglichkeit an einem bestimmten Tag (Sonntag!) gemeinsam zugänglich sind, nur geringe finanzielle Aufwendungen erfordern und nicht allzu große sportliche Veranlagungen voraussetzen (wie z. B. die technischen Disziplinen); gefahrlos und ohne Vereinszwang sollte dieser Sport zur Allgemeinertüchtigung des Körpers und zugleich als Praeventiv- und Rehabilitationsmedizin dienen.

Nur ganz bestimmte Sportdisziplinen, und zwar Ausdauerübungen, wie etwa Laufen, Marschieren, Radfahren, Schwimmen und Skifahren, konnten diese Bedingungen erfüllen.

2. Der Volkslauf in Deutschland

Als Beispiel für die Entwicklung der Volkssportwettbewerbe in Deutschland soll in dieser Arbeit der Volkslauf zur Sprache kommen. Am 13. August 1963 veranstaltete HOSSE zusammen mit HEIMBACH und GELKE in Bobingen bei Augsburg den ersten Volkslauf in Deutschland mit 1 654 Teilnehmern. HOSSE gliederte die Veranstaltung in einen Geh- und Laufwettbewerb auf. Die Zahl der Interessenten verdoppelte sich von Jahr zu Jahr. Im Jahre 1968 nahmen 168 000 Personen an 119 Volkslaufveranstaltungen teil; 1970 wurden ca. 250 000 Teil-

nehmer gezählt. 20 % aller Aktiven sind Frauen. Die meisten, Männer und Frauen (etwa 60 %), entscheiden sich für die Laufdisziplin (HOSSE). Auch für andere Volkssportwettbewerbe hat die Sportbegeisterung zugenommen. (Volksskifahren, Volksschwimmen, Volksradfahren) Im "Volkssportkalender " 1969 (vgl. Abb 5) sind 170 Volksläufe und 12 Volksradfahren zu verzeichnen. Allein in Bayern finden jährlich folgende Volkssportveranstaltungen statt:

etwa 40 Volkslauf - Gehen - Wandern

34 Volksskifahren

2 Volksschwimmen

4 Volksradfahren

Volkswettbewerbe im Schießen, Schach, Kegeln und Badminton blieben ein Versuch.

3. Die Organisation des Volkslaufs

Der Deutsche Leichtathletikverband hat die Richtigkeit dieser "Bewegung im Sport" rechtzeitig erkannt und den "Volkslauf" (Marsch- und Laufdisziplin) seit dem Jahr 1965 durch die "Wettkampfordnung für Volksläufe und Volksmarschprüfungen" in geordnete Bahnen - zumindest in sportlich-organisatorischer Hinsicht - gelenkt. Diese Wettkampfordnung gliedert sich in 10 Abschnitte auf: Sinn und Zweck - Teilnahmeberechtigung - Streckeneinteilung - Streckenüberwachung und Kontrolle - Sollzeiten - Start, Ziel und Zeitmessung - Startgeld, Versicherung und Kostendeckung - Auszeichnungen - Sanitätsdienst, Sportarzt - Gültigkeit der DLV-Vorschriften.

Die Bewerbung eines Vereins zur Durchführung eines Volkslaufs ist an den Volkslaufwart des Deutschen Leichtathletikverbandes, HOSSE, Bobingen b. Augsburg, zu richten. HOSSE schickt dem interessierten Verein ein Merkblatt für "Vorbereitung, Organisation und Durchführung", gibt einen Hinweis auf die Wettkampfordnung des Deutschen Leichtathletikverbandes und nennt

einen Veranstaltungstermin. Das Merkblatt (vgl. Abb. 1) erteilt Auskunft über die Auswahl der Strecke, die jeweiligen Streckeneinteilungen, über die Festsetzung eines Zeitplanes (vgl. Abb. 2,3) für elektroautomatische Zeitmessung (Longines- oder Bürkuren), über Medaillenverteilung und über die eigentliche Durchführung der Veranstaltung. Der Aufbauplan für das Ziel (vgl. Abb. 4) wurde von LEITER aus Bobingen entwickelt und ist unter dem Begriff "6-Kanal-System" bekannt geworden (HOSSE). Dieses "6-Kanal-System" vermag gleichzeitig im Ziel 6 verschiedene Disziplinen (z. B. J₁, J₃, J₅, D₁, L₁, L₂) zu messen und so 26 - 28 verschiedene Wettbewerbe an einem Tag in 8 Stunden abzuwickeln. Eine derartige Einrichtung war notwendig, da zwischen den Starts der einzelnen Disziplinen in der Regel nur 10 Minuten Abstand liegen. Im Ziel stem-peln dann die Läufer ihre jeweils verschieden farbigen Teilnehmerkarten in den entsprechend farbig gekennzeichneten Zielkanälen durch die elektroautomatischen Uhren ab. Medaillen und Essensbons für die Aktiven werden in den einzelnen Zielkanälen verteilt.

Laufstrecken:

Es werden Herren-, Damen- und Jugendläufe unterschieden. Gewöhnlich beträgt die Laufstrecke für die Herren 8 - 16 km, in Ausnahmefällen, wie in München, 20 km und mehr. Der Damenlauf führt in der Regel über 800 - 1200 m.

Melde- klasse			Soll- zeit	Strecke
L 1	=	Hauptklasse	Jahrgang 1937/49	55 Min. 10 km
L 2	=	Senioren I	" 1924/36	1:05 Std. 10 km
L 3	=	Senioren II	" 1923 u. älter	1:15 Std. 10 km
D 1	=	Damen I	" 1939/49	5 1/2 Min. 1200 m
D 2	=	Damen II	" 1938 u. älter	7 Min. 1200 m

Die "Damen- und Herrenstrecke" ist in einer dem Alter und Geschlecht entsprechenden Sollzeit zurückzulegen, wobei 60 % der maximalen Leistungsfähigkeit (gemessen an der Leistung eines Spitzensportlers) erreicht werden soll. (HOSSE)

Auch die Jugendläufe sind in Untergruppen gegliedert:

Melde- klasse			Strecke
J 1 = Schülerinnen B	Jahrgang 1956 u. jünger		1 100 m
J 2 = " " " "	1954/55		1 100 m
J 3 = Schüler B " "	1956 u. jünger		1 100 m
J 4 = " " " "	1954/55		1 100 m
J 5 = weibl. Jugend B " "	1952/53		1 100 m
J 6 = " " " "	1950/51		1 100 m
J 7 = männl. " " "	1952/53		2 200 m
J 8 = " " " "	1950/51		3 300 m

Bei Jugendläufen wird keine Sollzeit verlangt.

Erklärung zu den obigen Abkürzungen:

L = Laufwettbewerb der Männer

D = " " Damen

J = " " männl. und weibl. Jugend.

Diese Einteilung (Auszug einer Klassen- und Streckeneinteilung aus dem Jahr 1968, "Volkslauf und Gehertag in Landshut") entspricht in etwa den Teilnahmebedingungen der Sportvereine, deren Veranstaltungen vom Deutschen Leichtathletikverband genehmigt sind.

Auszeichnungen

1. Volkslauf der Damen (D) und der Herren (L):

Jeder, der seine Strecke in der angegebenen Sollzeit läuft, erhält eine Medaille: Der Sieger eine Goldmedaille, die Nächstplacierten (10 %) eine Silbermedaille mit Goldrand, der Rest eine Silbermedaille.

2. Jugendläufe (J):

Obwohl die Läuferinnen und Läufer an keine Sollzeit gebunden sind, werden im Ziel je nach Placierung verschiedene Medaillen ausgegeben: Für den Sieger bzw. die Siegerin die Goldmedaille, für die Nächst-eintreffenden (5 %) die Silbermedaille mit Goldrand, bis 75 % der Teilnehmer die Silbermedaille, für den Rest die Bronzemedaille.

3. Ehrenpreise für Mannschaftswertungen werden verteilt.

Startgeld je Disziplin:

Die Teilnehmer haben ein Startgeld zu entrichten (Kostendeckung für den Wert der Medaille, Verpflegung wie Tee und Traubenzucker): Erwachsene DM 5,50, Jugendliche DM 4,50.

Wer sich für den Lauf und den Gehwettbewerb entscheidet (Kombination), hat DM 8,50 zu bezahlen.

(Die Angaben über die Medaillenverteilung und die Höhe des Startgeldes wurden dem Volkslaufprospekt "Volkslauf und Gehertag in Landshut, 28. April 1968" entnommen).

Spätestens 10 Tage vor dem Veranstaltungstermin müssen Anmeldung und Startgeldbezahlung beim Veranstalter abgeschlossen sein. Bis eine halbe Stunde vor dem Start kann aber noch mit einer Nachgebühr von DM 2,-- an dem Wettbewerb teilgenommen werden. Der Volkslauf findet bei jedem Wetter statt, und zwar nur sonntags. Trainingsmöglichkeiten sind an den letzten 4 Samstagen vor Veranstaltungsbeginn auf der schon ausgesteckten Strecke geboten.

Zahlreiche sportbegeisterte Funktionäre, Kampfritter und das Hilfspersonal (Sanitäter usw.), am Veranstaltungstag mit Organisation beschäftigt, können am letzten Trainingssamstag die Chance nützen, in einem Funktionärslauf die Sollzeit zu erfüllen und

sich die entsprechenden Medaillen zu erwerben.
Die Laufwettbewerbe beginnen in der Regel ab 9.00
früh (einzige Ausnahme: München, Beginn 10.00 früh).

4. Der Volkslauf als Anliegen der Gesundheitsfürsorge

Der Hauptzweck der Volkslaufbewegung ist es, Bewegungstherapie gegen den heute allgemeinen Bewegungsmangel zu betreiben. Von jedem einzelnen wird um seiner Gesundheit willen ein gewisses Maß an körperlichem Training als Ausdauertraining gefordert. Jede Leistung langer Dauer (länger als 3 - 5 Minuten), die überwiegend von der aeroben Kapazität des Organismus bestritten wird, mehr als 50 % der maximalen Leistungsfähigkeit einsetzt, mehr als ein Sechstel der Skelettmuskulatur beansprucht und zweimal wöchentlich wiederholt wird, ist eine kreislaufwirksame Dauerleistung (J.SCHMIDT). Die entsprechende Trainingsform wird als Dauertraining bezeichnet. Die Volksläufe sind Anregungen und Möglichkeiten zum Ausdauertraining: Der Einsatz von 60 % der maximalen körperlichen Leistung wird zur Erfüllung der Sollzeit gefordert: 4 Samstage vor Veranstaltungsbeginn laden auf der schon gekennzeichneten Strecke zum Training ein; die Möglichkeit, an mehreren derartigen Wettbewerben in naher Umgebung teilzunehmen, ist durch einen reichhaltigen Terminkalender gegeben; die Volkslaufidee regt an, selbst aktiver Läufer oder Geher in einem Sportverein zu werden oder doch zumindest ein regelmäßiges Training (z. B. Waldläufe) auch außerhalb der "Volkslauf-saison" (von Frühjahr und Herbst) zu betreiben. Der Volkslauf kann somit durch die Verbindung vom Breiten- zum Spitzensport zu einer Variante des "2. Weges" werden.

5. Der Volkslauf im Blickpunkt der Öffentlichkeit

Der Reiz des "Neuen" fasziniert am Volkslauf Veranstal-

ter, Aktive und Beobachter. Allerdings konnten wir beim Besuch von Volkssportveranstaltungen beides hören: Die Begeisterung vieler einerseits, aber auch Gespräche über Profitgier der veranstaltenden Vereine und Kritik an der Organisation andererseits. Die Idee der Volkslaufbewegung, den menschlichen Bewegungstrieb anzuregen, wird allgemein von Ärzten und Sportpädagogen gutgeheißen. An der Methodik der Durchführung wird heftig kritisiert. Die einen reden von einem erbitterten Ringen mit sportlichem Ehrgeiz um Medaillen, andere von einem lustigen Volksfest mit Gaudi und fröhlichem Familienausflug mit Transistormusik und Kinderwagen beim Wandern.

In diesem Zusammenhang soll kurz auf die sogenannten "schwarzen" Veranstaltungen eingegangen werden, Veranstaltungen, die ohne DLV-Genehmigung abgehalten werden. Wir besuchten eine derartige Veranstaltung, den internationalen Volkslauf in Kumhausen. Unsere wenigen Untersuchungsergebnisse ließen leider zu den üblichen "Volksläufen" keinen Vergleich zu. Etwa 3 000 Teilnehmer aus dem In- und Ausland durchwanderten oder durchliefen 15 oder 28 km von 6 bis 16.00 Uhr (offizieller Schluß der Veranstaltung) in zwangloser Reihenfolge die landschaftlich herrlich gelegenen Strecken rund um Kumhausen/Landshut. Es gab keine Massenstarts, jeder konnte starten, wann er wollte, konnte unterwegs einkehren; es sollten keine Rekordzeiten erreicht werden. Der Sinn dieser Veranstaltung lag vielmehr darin, die Freude an der körperlichen Bewegung und Freude zur Natur zu vermitteln und zu vertiefen. Ein "6-Kanal-System" überbrückte sich dabei; der Lohn der körperlichen Selbstbewegung, die Medaille, wurde jedem nach dem Ziel überreicht.

II. Eigene Untersuchungen

In letzter Zeit deuten bedauernswerte Unfälle und Todesopfer bei Volksläufen auf eine ärztlich offenbar unkontrollierte Entwicklung hin. Die sportmedizinische Abteilung der medizinischen Poliklinik Erlangen hat, durch die Diskussionen in der Öffentlichkeit angeregt, DENNINGER und mich beauftragt, uns Allgemeinkenntnisse über den Volkssport (DENNINGER speziell über den Volksmarsch, mich speziell über den Volkslauf) aus eigener Anschauung, durch ein gründliches Studium der Literatur und durch eigene Untersuchungen an Teilnehmern zu erwerben. Die gewonnenen Kenntnisse sollten in je einer Arbeit niedergelegt werden. Wir sollten ferner die geschichtliche Entwicklung, die Entfaltung der Volkslaufidee, ihren organisatorischen Ablauf kritisch im Hinblick auf die Gesundheit der Aktiven ins Auge fassen, aber auch durch Beobachtungen an Volkslaufteilnehmern und -teilnehmerinnen und durch aktive Mitwirkung bei den Wettbewerben die prophylaktischen und therapeutischen Möglichkeiten dieses Sports bedenken.

Aus der Terminliste des Deutschen Leichtathletikverbandes für Volksläufe wählten DENNINGER und ich Veranstaltungen aus, die mit dem Auto oder der Bahn einigermaßen leicht zu erreichen waren, nämlich Veranstaltungen in Bayern (Aintling, Amberg, Bobingen, München, Landshut, Rottenburg a. d. Laaber, Kumhausen, Herzogenaurach).

1. Methodik

In der Regel fanden unsere Untersuchungen aufgeschlossenes Verständnis und tatkräftige Unterstützung; doch blieben technische Schwierigkeiten, so daß die eigenen Untersuchungen sich beschränken mußten: Auf das Erheben einer Allgemeinanamnese (Anhang: vgl. Abb. 6), auf eine allgemeine Untersuchung (Bestimmung von Größe und Gewicht, Beurteilung der Kondition von Noten 1 - 6, Auskultation des Herzens und der Lunge), auf die Bestimmung

der Herzfrequenz und Herzschlagfolge (EKG-Aufzeichnungen bei 2 Veranstaltungen), wie auf das Messen des Blutdrucks, jeweils vor und nach dem Lauf. Bei jeder Veranstaltung wurden mindestens 2 Personen (Männer und Frauen) aus den entsprechenden Altersgruppen ausgewählt. Die Untersuchungen waren als ein Angebot an die Teilnehmer der Volksläufe zu verstehen und somit freiwillig.

Wir besuchten 4 Volksläufe im Herbst, 2 im Frühjahr und 2 im Sommer, um Vergleichsmöglichkeiten der Ergebnisse in verschiedenen Jahreszeiten und damit von Wetter und Temperatur abhängige Leistungsauswirkungen zu erhalten.

Insgesamt wurden bei 8 Volkslaufveranstaltungen 418 Personen untersucht, von diesen 232 Läuferinnen und Läufer.

2. Die Teilnehmer

Untersuchte Teilnehmer in den Laufwettbewerben

Aintling (24. Sept. 1967)	20	von ca. 680 Teilnehmern
Amberg (1. Okt. 1967)	38	" " 240 "
Bobingen (8. Okt. 1967)	37	" " 490 "
München (15. Okt. 1967)	31	" " 1080 "(ca. 500 Teiln. am 20-km Lauf)
Landshut (28. Apr. 1968)	56	" " 450 "
Rottenburg (12. Mai 1968)	22	" " 250 "
Kumhausen (30. Juni 1968)	10	" " 3000 "
Herzogenaurach (11. Aug. 1968)	18	" " 440 "
	232	von ca. 6630 Teilnehmern,
es waren	173	" " 5300 Teilnehmern
und	59	" " 1325 Teilnehmerinnen.

Diese Zahlenangaben sind den Ergebnislisten der Veranstalter entnommen.

Die Anforderungen an die untersuchten Läuferinnen und Läufer waren bei den von uns besuchten Volksläufen annähernd gleich groß: Eine ebene Laufstrecke für alle,

eine für die entsprechenden Altersklassen in etwa einheitliche Streckenlänge und Sollzeit. Außer dem Volkslauf über 10 km fand in München noch ein Langstreckenlauf über 20 km statt. Untersuchungen an 20 km-Langstreckenläufern wurden nicht gemacht. Von einer Gegenüberstellung der gefundenen Meßwerte bei den einzelnen Veranstaltungen darf deshalb abgesehen werden; die Ergebnisse aller Volksläufe sind einheitlich zusammengestellt.

3. Die Leistungen der Teilnehmer

Die objektive Leistung eines jeden einzelnen wird nach der jeweils gelaufenen Zeit und der damit entsprechenden Wettkampfplacierung beurteilt; gelaufene Zeit und Wettkampfplacierung sind somit ein "Bruttokriterium der Leistung".

Die Beurteilung an Hand der Placierung steht im Vordergrund, da die in der Spitzengruppe von vereinsaktiven Läufern erreichten Zeiten für "Normalpersonen" kein rechtes Verhältnis zum Gesamtklassement zulassen würden.

Für die Beurteilung "gut" gilt ein Platz unter den ersten 40 %, für "befriedigend" zwischen 40 - 70 %, für "mäßig" ab 70 % innerhalb der Sollzeit.

Nur ganz wenige (die genaue Zahl war nicht in Erfahrung zu bringen) kamen bei den verschiedenen Volksläufen außerhalb der gegebenen Sollzeit im Ziel an.

4. Die Normwerte von Pulsfrequenz und Blutdruck

Alle Pulsfrequenz- und Blutdruckergebnisse vor und nach Belastung werden tabellarisch geordnet. Alter, Geschlecht, Trainingsvorbereitung und die allgemeine Anamnese werden berücksichtigt.

Die Durchschnittswerte der Pulsfrequenz und des Blutdrucks jeder Altersklasse bilden den Hauptparameter für normales bzw. abnormes Verhalten der Kreislaufgrößen. Werte, die also nach "oben" oder "unten" erheblich vom Durchschnitt

der jeweiligen Altersklassen abweichen, relativ erhöht oder erniedrigt sind, werden einzeln aufgeführt.

Unter Zuhilfenahme literarischer Angaben von HEINECKER, HOLLMANN, SCHNEIDER, REINDELL, NÖCKER wurde dieser Bereich festgelegt, der außerhalb der Norm liegt: Eine Herzschlagfrequenz vor dem Start von über 100/min., eine Herzschlagfrequenz nach dem Ziel von über 160/min., sowie ein systolischer Blutdruck vor dem Start von über 150 mm/hg und von unter 110 mm/Hg, nach dem Ziel von über 170 mm/Hg und von unter 110 mm/Hg. Abnorm große Blutdruckamplituden werden gesondert aufgeführt.

a) Die Pulsfrequenz

Die Werte der Pulsfrequenz aller Teilnehmerinnen und -nehmer vor und nach Belastung werden nach Alter, Geschlecht und Leistung tabellarisch aufgeschlüsselt (Tb. III, IV)

1. Die 5- mit 15-jährigen Teilnehmer und -nehmerinnen zeigten bei den Untersuchungen keine auffällig unphysiologischen Werte der Pulsfrequenz, weder vor noch nach Belastung. Mit Ausnahme von 3 Aktiven mit mäßiger Wettkampfplacierung durchlief der Großteil dieser Altersgruppe mit guten Zeiten das Ziel.

Tachycardien vor dem Start mit einer Schlagfrequenz von über 100/min. (bei 13 Männern und 4 Frauen) und nach dem Ziel von über 160 - 180/min. (bei 5 Männern) und von über 180 - 240/min. (bei 27 Männern und 8 Frauen) wurden ab 16. Lebensjahr festgestellt:

- a) 4 Frauen (eine 18-jährige, 26-jährige, 27-jährige und 30-jährige) und 3 Männer zwischen 16. und 19. Lebensjahr wiesen eine Herzfrequenz über 100/min. in Ruhe auf, die aber nach körperlicher Anstrengung entsprechend der Belastung physiologisch blieb (unter 160/min.).

- b) Ruhetachycardie über 100/min. und zugleich Frequenzerhöhung zwischen 160 und 200/min. nach dem Lauf ergaben sich bei 10 Aktiven (zwei 16-jährige, zwei 17-jährige, zwei 19-jährige, ein 20-, 21-, 27- und 29-jähriger).
 - c) Bei drei Teilnehmern (17-jährige) und 8 Teilnehmerinnen (drei 16-jährige, drei 17-jährige, zwei 18-jährige) betrug die Pulsfrequenz im Ziel weit über 200 Schläge/min. (maximalster Wert war 240/min.). Die Ruhefrequenz war normal, ihre Wettkampfplacierung ausschließlich gut.
 - d) 22 Teilnehmer und 8 Teilnehmerinnen zeigten in Ruhe eine Pulsfrequenz zwischen 68 und 100/min., nach Belastung aber Frequenzwerte zwischen 160 und 240/min..
2. Eine Ruhebradycardie zwischen 35 und 55 Schlägen/min. wurde bei drei 18-jährigen, einem 25-jährigen, einem 34-jährigen und einem 42-jährigen, zwischen 55 und 65 Schlägen/min. bei einem 17-jährigen, 18-jährigen, 21-jährigen, zwei 29-jährigen, einem 37-, 45-, 51- und 58-jährigen gefunden. (Vgl. Abb. 7) Bei 7 Teilnehmern lag nach Belastung die Frequenz zwischen 70 und 90/min., bei 6 zwischen 90 und 120/min., bei einem zwischen 120 und 140/min., bei einem zwischen 140 und 160/min..

Alle Teilnehmer (nur Männer) mit einer Ruhebradycardie von 35 - 65/min. erreichten im Durchschnitt eine befriedigende bis gute Wettkampfplacierung (vgl. Tab. III, IV).

Die Punkte (Tab. III, IV) in den einzelnen Rubriken geben die Pulsfrequenzwerte an, die durch das Elektrocardiogramm bestimmt wurden.

b) Die Arrhythmien

Neben einer allgemeinen Zusammenstellung der Pulsfrequenz vor und nach dem Lauf ist eine Tabelle über bestimmte Formen von Arrhythmien, die bei den Untersuchten gefunden wurden, wichtig. Die Tabelle ist aufgegliedert nach Alter, Geschlecht der Teilnehmer, ihren Leistungen und ihrem Trainingsaufwand. Die Bestimmung der angeführten Arrhythmieformen erfolgte ausschließlich durch die Palpation des Pulses.

Ausgeprägte respiratorische Arrhythmien fanden sich beinahe ausschließlich im Pubertäts- und Jugendalter (bei 11 Teilnehmern und 3 Teilnehmerinnen). Die Sinusarrhythmien verschwanden nach Belastung.

Ebenfalls nur Jugendliche (2 Männer, 1 Frau) zeigten vor dem Start vereinzelte, ventriculäre Extrasystolen, hatten im Ziel aber normalen Sinusrhythmus (vgl. Tab. X).

c) Der Blutdruck

Die Blutdruckwerte aller Teilnehmer und -nehmerinnen vor und nach dem Lauf werden entsprechend der jeweiligen Altersklasse im Durchschnitt errechnet, der minimale und maximale Blutdruck festgelegt. (vgl. Tab. XIII, XIV)

Auf eine Aufzählung der systolischen und diastolischen Werte jedes Einzelnen wurde aus Verständnisgründen verzichtet.

Kreislaufgrößen, die erheblich vom Durchschnitt abweichen, werden in Beziehung zu übrigen Regulationsgrößen des Kreislaufs und anderen Kriterien gesetzt und gesondert besprochen.

Der durchschnittliche Blutdruckwert der Altersklassen 5 - 65 J. bei den Männern beträgt 127/77 mm/Hg

vor und 140/76 mm/Hg nach Belastung, bei den Frauen 127/74 mm/hg vor und 141/73 mm/Hg nach Belastung.

Die Begriffe Hypertension und Hypotonie sind als Maß für extreme Abweichung der Blutdruckgrößen vom Mittelwert nach oben und unten zu verstehen.

Es werden tabellenmäßig zusammengefaßt: Blutdruckwerte, die nur in Ruhe erhöht, die vor und nach bzw. nur nach Belastung erhöht sind, Werte, die nur in Ruhe erniedrigt, die vor und nach bzw. nur nach Belastung erniedrigt sind.

Sicherlich bleiben manche Grenzwerte unberücksichtigt.

d) Korrelation von Blutdruck - Pulsfrequenz - Leistung

Die Blutdruckgrößen, die erheblich vom Mittelwert der jeweiligen Altersklassen abweichen, werden in Beziehung zu Pulsfrequenz und Leistung der einzelnen Teilnehmer und -nehmerinnen gesetzt (vgl. Tab. XVI, XVII).

Die tabellarische Einteilung von Tabelle XI, XII wird beibehalten (Trennung der Blutdruckwerte in: Blutdruckerhöhung vor und nach Belastung, Blutdruckerniedrigung vor und nach Belastung).

Blutdruck- und Herzfrequenzwerte mit gemeinsamer Abweichung vom Mittelwert in den einzelnen Altersklassen werden in Tab. XVIII, XIX bestimmt.

Die abweichenden Werte beider Kreislaufgrößen werden eingeordnet:

- 1) in relative Blutdruckerhöhung vor dem Start und die jeweilige Abweichung der Herzfrequenz vom Mittelwert,
- 2) in relative Blutdruckerhöhung im Ziel und die jeweilige Abweichung der Herzfrequenz vom Mittelwert,

- 3) in relative Blutdruckerniedrigung vor dem Start und die jeweilige Abweichung der Herzfrequenz vom Mittelwert,
- 4) in relative Blutdruckerniedrigung im Ziel und die jeweilige Abweichung der Herzfrequenz vom Mittelwert.

Die Leistung der Teilnehmer und -nehmerinnen wird zu den Kreislaufgrößen in Beziehung gesetzt.

Von 173 Teilnehmern zeigten 26 Personen (ca. 15 %), von 59 Teilnehmerinnen 11 Personen (ca. 18 %) Blutdruck- und Herzfrequenzwerte mit gemeinsamer Abweichung vom Mittelwert in den einzelnen Altersklassen. (vgl. Abb. XVIII, XIX)

Eine relative Blutdruckerhöhung vor dem Start mit entsprechender Abweichung der Herzfrequenz vom Mittelwert der Altersklassen fanden sich bei 6 Männern (ca. 3,5 %) und 0 Frauen, eine relative Blutdruckerhöhung im Ziel mit entsprechender Abweichung der Herzfrequenz bei 17 Männern (ca. 10 %) und 8 Frauen (ca. 13 %).

Eine relative Blutdruckerniedrigung vor dem Start mit entsprechender Abweichung der Herzfrequenz hatten 1 Teilnehmer (ca. 0,6 %) und eine Teilnehmerin (ca. 3,4 %), eine relative Blutdruckerniedrigung im Ziel mit entsprechender Abweichung der Herzfrequenz hatten 2 Teilnehmer (ca. 1,2 %) und 1 Teilnehmerin (ca. 1,7 %).

5. Elektrocardiographische Auffälligkeiten

Infolge technisch-organisatorischer Schwierigkeiten konnten bei nur 2 Volkslaufveranstaltungen EKG-Aufzeichnungen durchgeführt werden. Insgesamt wurden bei 25 Teilnehmern aus dem Laufwettbewerb (19 Männer und 6 Frauen im Alter von 17 - 65 Jahren) Elektrokardiogramme geschrieben.

Die Werte jedes Einzelnen werden in Bezug auf Alter und Geschlecht tabellarisch erfaßt. (vgl. Tab. XX, XXI)

Besonderheiten des Elektrokardiogramms:

8 Teilnehmer zeigten eine Ruhefrequenz zwischen 46 und 66 Schlägen/min. und lagen mit dieser Ruhebradycardie weit unter dem Durchschnitt der jeweiligen Altersklasse (vgl. Tab. XX).

Eine Tachycardie von 92 Schlägen/min. hatte ein 60-jähriger vor dem Start.

10 Teilnehmer und 4 Teilnehmerinnen waren elektrokardiographisch ein Normaltyp, 6 Teilnehmer ein Linkstyp, 1 Teilnehmer ein Rechtstyp, 1 Teilnehmer und 2 Teilnehmerinnen ein Steiltyp, 1 Teilnehmer ein Normal- bis Steiltyp (nach Belastung wurde der Kammerkomplex steiltypisch), (vgl. Tab. XXII)

Bei 11 von 19 Teilnehmern und allen 6 Teilnehmerinnen blieb die PQ-Zeit vor und nach dem Lauf konstant. Ein Teilnehmer wies im Ziel eine Verlängerung der PQ-Zeit auf. Bei insgesamt 7 Männern trat nach körperlicher Anstrengung eine PQ-Verkürzung auf (vgl. XXIII)

7 Teilnehmer lagen mit Werten (0,18" und 0,19") vor dem Lauf deutlich oberhalb des Durchschnitts (0,1652") vgl. Tab. XXIV; nach Belastung verkürzte sich die PQ-Dauer mit Ausnahme Zweier bis auf 0,16" und 0,17".

Die durchschnittliche QRS-Dauer der Teilnehmer vor dem Lauf betrug 0,0763", die der Teilnehmerinnen 0,0633" (vgl. Tab. XXIV).

4 Männer lagen mit einer QRS-Zeit von 0,09" deutlich oberhalb des Mittelwerts; alle hatten eine Bradycardie (vgl. Tab. XX).

Bei einem 25-jährigen ist eine Verschiebung des Sokolowindex (R in V_1 + S in V_5 = 2,0 mV) auffällig (vgl. Tab. XX).

Formveränderungen des Kammerkomplexes in V_1 und V_3

sind bei 3 Teilnehmern vor und nach dem Lauf zu sehen: RSr' ein "physiologischer Rechtsschenkelblock" (vgl. Tab. XX).

Ein 18-jähriger mit Sinusbradycardie, PQ- und QRS-Verlängerung in Ruhe, zeigte ein negatives P in Ableitung III, das nach Belastung verschwand (vgl. Tab. XX). Bei einem 17-jährigen war eine geringe ST-Senkung nach Belastung abzulesen (vgl. Tab. XX),

Die Elektrokardiogramme der Frauen waren ohne jegliche Auffälligkeit.

6. Die Trainingsvorbereitung der Teilnehmer

- a) Intensive Trainingsvorbereitung: Ausdauertraining - mehrfaches Lauftraining auf den Wettkampfstrecken; regelmäßige Teilnahme an Volkslaufveranstaltungen; regelmäßiges Mitwirken beim Vereinssport, der Ausdauertraining voraussetzt (Leichtathletik, Schwimmen, Handball, Fußball, Faustball, Volleyball);
- b) ungenügende Trainingsvorbereitung: Gelegentliche Teilnahme am Vereinssport;
- c) ohne Training: Keine körperliche Bewegung mit Ausnahme von gelegentlichen Spaziergängen.

Von insgesamt 232 Teilnehmern (davon 173 Männer und 59 Frauen) unterzogen sich 40 Personen (davon 28 Männer und 12 Frauen) einer intensiven Trainingsvorbereitung, bei den Männern ca. 16 %, bei den Frauen ca. 20 %.

30 (alle aktive Sportvereinsmitglieder) versuchten durch mehrfaches Lauftraining auf den Wettkampfstrecken oder durch regelmäßige Teilnahme an bestimmten Volkslaufveranstaltungen, eine gute Kondition für den Laufwettbewerb zu erreichen. Darunter waren 3 ehemalige aktive und 4 vereinsaktive Langstreckenläufer (Ich kenne persönlich Leute, die jährlich an 20 - 25 Volkslaufwettbewerben teilnehmen).

Ohne Lauftraining auf den Wettkampfstrecken, aber mit regelmäßigem, meist Leichtathletik- und Schwimmtraining, (im Schnitt 3 mal/Woche), hofften die übrigen 10, genügend körperliche Fitness für den Wettkampf zu besitzen.

Mit ungenügender Trainingsvorbereitung traten 43 Männer und 13 Frauen zum Start an, somit 25 % bei den Männern und 22 % bei den Frauen. Diese Gruppe übte ihren Vereinssport nur gelegentlich aus (hauptsächlich Tischtennis und Fußball durchschnittlich einmal alle 14 Tage).

Ohne jegliche Trainingsvorbereitung war der Großteil unserer Untersuchungspersonen: 102 Teilnehmer, 59 % Männer, 34 Teilnehmerinnen, 58 % Frauen.

70 % aller Läuferinnen und Läufer gehörten Sportvereinen an (in der Mehrzahl passive Mitglieder).

a) Trainingsvorbereitungen der Altersgruppen

Mädchen und Jungen im Pubertätsalter, ebenso die ganz kleinen (5- bis 13-jährigen), beteiligten sich meist an den Wettkämpfen ohne jegliches sportliches Training (Schulsport wird nicht berücksichtigt).

Einem regelmäßigen, intensiven Training hatten sich alle älteren Teilnehmer ab 50. Lebensjahr unterzogen, während von den Teilnehmerinnen ab dem 35. Lebensjahr keine mehr eine dementsprechende Trainingsvorbereitung absolvierte.

b) Form der Trainingsvorbereitung und Trainingseffekt

Um von der Art der Trainingsvorbereitung auf den Trainingseffekt (körperliche Fitness, guter körperlicher Allgemeinzustand im Ziel bei entsprechend guter Leistung und normalem Verhalten der Kreislaufregulationsgrößen vor und nach Belastung) schließen zu können, werden in einer Tabelle bestimmte Kriterien der Teilnehmer mit intensiver Trainingsvorbereitung zusammengestellt: Alter, Form der intensiven Trainingsvorbereitung, Herzfrequenz und Blutdruck vor und nach

Belastung, Beurteilung des Elektrokardiogramms,
körperlicher Allgemeinzustand im Ziel, Leistung.
(vgl. Tab. XXVI, XXVII).

III. Diskussion

1. Beurteilung der Ergebnisse

An 173 Volkslaufteilnehmern und 59 -teilnehmerinnen wurden vor und nach Belastung Herzfrequenz, Herzschlagfolge und Blutdruck untersucht und Elektrokardiogramme aufgezeichnet. Die Beurteilung der Ergebnisse wird in Bezug zur objektiven Leistung jedes einzelnen, zu Alter und Geschlecht und zum Trainingsaufwand gebracht. Als Parameter für normales oder abnormes Verhalten der Kreislaufgrößen gilt die entsprechende Abweichung der Ergebnisse vom Mittelwert in den einzelnen Altersklassen.

a) Herzfrequenz

Tachycardien vor dem Start mit einer Schlagfrequenz von über 100/min. bis zu 112/min. (bei 13 Männern und 4 Frauen) und nach dem Ziel von über 160 - 180/min. (bei 5 Männern) und von über 180 - 240/min. (bei 27 Männern und 8 Frauen) ab 16. Lebensjahr fallen sofort ins Auge (vgl. Tab. III, IV, Abb. 8, 9, 10, 11).

Eine Herzfrequenz von über 100/min. in Ruhe und normale durchschnittliche Pulswerte im Ziel bei 4 Frauen zwischen 18. und 30. Lebensjahr und 3 Männern zwischen 16. und 19. Lebensjahr (vgl. Tab. III, IV) deuten auf eine vegetative Irritation hin (Nervosität vor dem Start). Hyperthyreose bzw. eine Herzschiidigung konnten als Ursache annähernd ausgeschlossen werden.

Eine schon in Ruhe gefundene Tachycardie wie bei 10 Aktiven zwischen 16. und 19. Lebensjahr von über 100/min. und zugleich ein unphysiologischer Frequenzanstieg nach dem Lauf zwischen 160 und 200/min., weit über dem Durchschnitt, können im sog. "hyperkinetischen Herzsyndrom" ihre Ursache

haben. Dieses Syndrom tritt in der Regel bei Untrainierten auf. Es finden sich eine Sinustachycardie, Abgespanntheit, Schwitzen in Ruhe, Symptome, die sich erst recht nach Anstrengung verstärken. Alle diese 10 Teilnehmer traten ohne jegliches Wettkampftraining an.

Insbesondere bei Jugendlichen (3 Teilnehmer und 8 Teilnehmerinnen zwischen 16. und 18. Lebensjahr) während der Pubertät und Nachpubertät haben wir im Ziel bei normaler Ruhefrequenz Pulsbeschleunigungen weit über 200 Schläge/min. bis in die eigentliche Erholungsphase hinein, verbunden mit systolischen Blutdruckwerten zwischen 170 und 200 mm/Hg und einem diastolischen Blutdruck bis an die 0-mm/Hg-Grenze beobachten können. Diese Jugendlichen bestritten alle den Wettkampf mit ungenügender Trainingsvorbereitung; ihre körperliche Verfassung im Ziel, ihr Allgemeinzustand waren immer sehr schlecht (Ohrensausen, Schwindel, Übelkeit, gelegentl. Erbrechen), ihre Wettkampflagerung ausschließlich gut. Interessant ist der anamnestische Bericht über diese 11 Fälle. Bei 4 dieser Teilnehmer konnten eine durchgemachte *Commotio cerebri* (die in der Regel nicht länger als 5 Jahre zurücklag), 2 vor einem halben Jahr überstandene Tonsillektomien, eine *Hepatitis epidemica* (2 Jahre alt) und eine seit 8 Monaten ausgeheilte *Pleuritis sicca* in der Anamnese festgehalten werden. Es liegt nahe, daß diese durchgemachten Krankheiten in Verbindung mit größerer körperlicher Belastung ohne vorhergehendes Training einen schädigenden Einfluß auf das jugendliche Kreislaufsystem ausübten. Da die objektive Leistung gerade dieser Jugendlichen gemessen an ihrer Lagerung ausschließlich

gut war, muß auch diese Relation ins Auge gefaßt werden: Möglichkeit einer besseren Placierung für einen Untrainierten durch größere körperliche Kraftanstrengung auf Kosten abnormer Kreislaufgrößen - oder anders ausgedrückt: Je besser die Placierung, desto abnormer die Kreislaufverhältnisse (vgl. Tab. III, IV). Dies spricht für den enormen Ehrgeiz der jugendlichen Teilnehmer, deren Läufe ja ohne Sollzeit stattfinden. Insgesamt zeigten 22 Teilnehmer und 8 Teilnehmerinnen mit unauffälliger Ruhepulsfrequenz nach Belastung Frequenzwerte zwischen 160 und 250/min. Alle Aktiven waren entweder mit ungenügender Trainingsvorbereitung oder ohne jegliches Training angetreten.

Bei insgesamt 15 Teilnehmern (vgl. Tab. III, Abb. 7) wurden eine Ruhebradycardie zwischen 35 und 65 Schlägen/min. gefunden. 6 Aktive wiesen gar nur eine Frequenz zwischen 35 und 55 Schlägen/min. in Ruhe auf. Ausnahmslos alle waren ausdauertrainiert. Drei waren vereinsaktive Langstreckenläufer und die übrigen hielten sich durch regelmäßiges Ausdauertraining in ihren Sportvereinen fit (vgl. Tab. XXVI). Es dürfte sich hiermit nur um eine Sinusbradycardie handeln, wie sie auch REINDELL und WEISS bei Langstreckenläufern gefunden haben. Ersatzschläge infolge dieser extremen Sinusbradycardie konnten nicht festgestellt werden. Bei 7 Teilnehmern lag nach Belastung die Frequenz zwischen 70 und 90/min., bei 6 zwischen 90 und 120/min., bei einem zwischen 120 und 140/min., bei einem zwischen 140 und 160/min. Somit zeigten die meisten einen Frequenzanstieg im Ziel, der weit unter dem Durchschnitt lag - ein weiteres Zeichen für ihre körperliche Fitness. Alle Teilnehmer

(nur Männer) mit einer Ruhebradycardie von 35 - 65/min. erreichten im Durchschnitt gute bis befriedigende Placierungen (vgl. Tab. III, Abb. 12). Daraus ergibt sich wiederum die Relation: Möglichkeit einer befriedigenden Placierung für einen Ausdauertrainierten durch geringe körperliche Kraftanstrengung bei mäßiger Frequenzsteigerung nach Belastung. Zudem scheint der Ehrgeiz selbst bei jugendlichen Ausdauertrainierten auf eine sehr gute Placierung gering zu sein. Sie betrachteten den Lauf nicht als allgemeinen Wettstreit sondern mehr als eine neuerliche Bestätigung ihrer körperlichen Leistung.

b) Herzschlagfolge

Ausgeprägte respiratorische Arrhythmien in Ruhe fanden sich beinahe ausschließlich im Pubertäts- und Jugendalter bei 11 Teilnehmern und 3 Teilnehmerinnen, die im Durchschnitt alle mit ungenügendem Training bzw. ohne Training den Lauf antraten. Diese Sinusarrhythmien verschwanden nach Belastung. REINDELL schreibt dazu: "Die respiratorische Arrhythmie ist beim Trainierten häufig ausgeprägter als beim Untrainierten; besonders auffällig ist sie kurz nach Belastung. Hier kann sie hochgradig werden, daß Reizbildungsstörungen und Blockbildungen vorgetäuscht werden". Ebenfalls nur Jugendliche (2 Männer, 1 Frau) mit einer Ruhefrequenz zwischen 70 und 90/min. zeigten vor dem Start vereinzelte ventriculäre Extrasystolen, hatten im Ziel aber normalen Sinusrhythmus - wohl als Zeichen einer vegetativen Irritation (vgl. Tab. X); denn einzelne Extrasystolen sind, wenn sie stets die gleiche Form aufweisen (leider befanden sich auf unseren EKG-Aufzeichnungen keine Extrasystolen) haemodynamisch ohne Bedeutung (KLEPZIG). Bei starker Häufung können diese Extrasystolen zu

einer akuten Herzminutenvolumenverminderung mit Kollapsbereitschaft und Bewußtlosigkeit führen. Treten diese Extrasystolen in Salven und im EKG verschieden geformt auf, so muß man ihnen allerdings eine gewisse pathologische Bedeutung beimessen (Verdacht auf Myocarditis und Coronarinsuffizienz).

c) Blutdruck

Hyper- und hypotone Kreislaufregulationsstörungen waren die Hauptursache für das abnorme Verhalten der Kreislaufwerte unserer Teilnehmer und-nnehmerinnen.

Jugendliche Hypertensionen in Ruhe mit einem Wert von 160/100 mm/Hg fanden wir nur einmal bei einem 20-jährigen; seine Blutdruckwerte im Ziel waren aber dann gemäß der Belastung physiologisch, also nicht überschießend. Eine kurze Untersuchung der Tonsillen und Zähne und andere anamnestische Angaben ergaben keinen Hinweis für eine Fokalintoxikation als Hypertonieursache. Ob dieser eine Fall im Sinne einer hypertensiven Regulationsstörung als Zeichen eines jugendlichen untrainierten Organismus aufgefaßt werden kann, bleibt offen; KLEPZIG spricht nur dann von einer Regulationsstörung, wenn der systolische Blutdruck in Ruhe unter 160 mm/Hg und der diastolische unter 100 mm/Hg liegt; bei höheren Werten handele es sich um eine echte Hypertonie. Die hypertonen Kreislaufregulationsstörungen (KLEPZIG spricht von Störungen mit überschießender Kreislaufleistung) gliedert PROKOP in 3 Hauptformen auf:

- a) mit Erhöhung des Schlagvolumens
- b) mit Erhöhung der Schlagfrequenz
- c) mit Erhöhung des peripheren und elast. Widerstandes.

In reiner Form sind diese 3 Hauptformen selten vorhanden; immer fanden wir Mischformen mit eventuellem Überwiegen der einen oder anderen Form.

Bei Hypertensionen mit vorwiegender Steigerung des Minutenvolumens ist die Frequenz in Ruhe beschleunigt, der systolische Druck meist erhöht, der diastolische erniedrigt, die Blutdruckamplitude vergrößert. Diese Aussage des Minutenvolumenhochdrucks war mit Ausnahme der diastolischen Erniedrigung bei einem 35-, 36-, 38- und 50-jährigen zu finden (vgl. Tab. XVI). Die 2. Form bedeutet eine Minutenvolumensteigerung bei nur gering erhöhtem Schlagvolumen infolge Frequenzsteigerung; dabei ist der systolische Blutdruck nur wenig erhöht, der diastolische Druck fällt gering ab, die Blutdruckamplitude ist mäßig vergrößert.

Bei der 3. Hauptform der Kreislaufregulationsstörungen ist der elastische Widerstand durch verminderte Dehnbarkeit der Arterienwand erhöht. Nervös bedingte Tonusänderung der Arterienwand kommt als Ursache in Frage.

Der systolische Druck ist gesteigert, der diastolische eher erniedrigt, die Blutdruckamplitude vergrößert.

Bei 2 Personen mit jeweils 43 und 48 Jahren (vgl. Tab. XI) mit Blutdruckwerten von 180/95 bzw. 175/85 vor dem Start konnte als Hypertensionsursache eine erbliche Belastung anamnestisch nachgewiesen werden. Wegen ihres genuinen Hochdrucks standen beide seit ca. 3 Jahren in unregelmäßiger hausärztlicher Behandlung und beide nahmen in unregelmäßigen Zeitabständen "Blutdrucksenker" ein (der Erste Modenol 1x1/die; der Zweite Briserin 1x1/die). Der 43-jährige war mit einem systolischen Wert von 180 mm/Hg auch im Ziel erheblich vom Mittelwert der jeweiligen Altersklasse abgewichen.

Von insgesamt 173 Teilnehmern zeigten 7 Teilnehmer, ca. 4 %, Hypertensionen vor dem Start. Bei den Mädchen konnten keine Hypertensionen in Ruhe festgestellt werden.

Im Ziel waren von 173 Teilnehmern 20 Teilnehmer, also ca. 11,5 %, von 59 Teilnehmerinnen 8 Teilnehmerinnen,

also ca. 13,5 %, mit relativ erhöhtem Blutdruck zu finden (vgl. Tab. XV).

3 Teilnehmer mit 17 Jahren wiesen dabei im Ziel (wie schon vorher beschrieben) bei Tachycardien über 200/min. gewaltige Blutdruckamplituden auf (180/0, 170/0, 200/0).

8 Teilnehmerinnen zwischen 16. und 18. Lebensjahr (vgl. Tab. XVIII, XIX) hatten bei Tachycardien zwischen 220 und 240/min. nach Belastung und mit folgenden Blutdruckwerten (190/25, 200/10, 185/0, 200/0, 180/35, 180/30, 175/25, 190/40) ähnliche Ergebnisse. Ihre Anamnese und die Form ihrer Trainingsvorbereitung sind bereits bekannt.

4 Teilnehmer, ca. 2,3 %, hatten einen Blutdruck, der sowohl vor dem Start als auch im Ziel relativ erhöht war (35 Jahre, 36 J., 43 J., 48 J.). Bei allen Teilnehmerinnen und -nehmern mit Hypertensionen vor bzw. nach Belastung (Ausnahme: 50 J. mit regelmäßiger Trainingsvorbereitung zum Volkslauf und regelmäßiger Teilnahme an Volkslaufveranstaltungen) konnte nachgewiesen werden, daß sie mit ungenügendem Training oder ohne jegliches Training an den Start gegangen waren. Als Ursache für die überschießenden Blutdruckwerte kommen somit hypertensive Regulationsstörungen, ungenügende Trainingsvorbereitung und eine genuine Hypertonie in Frage; freilich konnten krankhafte Ursachen nicht 100 %ig ausgeschlossen werden.

Insgesamt fanden wir 10 Aktive (6 Männer und 4 Frauen) mit hypotonen Werten vor dem Start (vgl. Tab. XI, XII). Bei den Teilnehmern handelte es sich meist um große, hagere Typen, Leptosomen, während bei den Teilnehmerinnen alle eher etwas mollig aussahen und häufig "Krampfaderbeschwerden" hatten. Als Ursache kommen hauptsächlich hypotone Kreislaufregulationsstörungen (Störungen mit verminderter Kreislaufleistung) in Frage.

SIEGENTHALER teilt die hypotonen Kreislaufregulationsstörungen in hyperdiastolische und hypodiastolische Störungen ein im Rahmen der primär essentiellen Hypotonie.

Bei der erstgenannten Form soll es zu einem Versacken beträchtlicher Blutmengen in die abnorm weiten peripheren Gefäße kommen; deshalb findet sich diese Regulationsstörung nicht selten beim varikösen Symptomenkomplex. Es kommt physiologischerweise zu einem Absinken des systolischen und reflektorisch zu einem Anstieg des diastolischen Blutdrucks sowie zu einer Pulsbeschleunigung mit Abfall des Schlagvolumens. Wir konnten diese Form der Regulationsstörung bei unseren Teilnehmern und -nehmerinnen nicht feststellen.

Dagegen scheint die hypodiastolische Regulationsstörung, die gewöhnlich wesentlich seltener vorkommt, bei 6 Aktiven (4 Männern, 2 Frauen) zu finden zu sein (vgl. Tab. XI, XII). Hierbei versagt der periphere Regulationsmechanismus, eine arterioläre Konstriktion als Gegenreaktion auf das periphere Versacken des Blutes bleibt aus. Systolischer und diastolischer Blutdruck sinken im Stehen, die Pulsfrequenz ist mäßig erhöht. So hatten von unseren Teilnehmern 4 Männer (17 J., 18 J., 20 J., 24 J.) und zwei (18- und 19-jährige) Frauen Blutdruckwerte in Ruhe zwischen 90/60 und 110/65 mm/Hg (Vgl. Tab. XI, XII); insgesamt traten 6 Teilnehmer mit einer Hypotonie, ca. 3,5 %, an den Start.

Beschwerden von seiten der Hypotonie zeigte eigentlich nur der 24-jährige, der über gelegentliches Schwindelgefühl und Ohrensausen bei Witterungsumschlag klagte. SIEGENTHALER schreibt, daß niedrige Blutdruckwerte keinesfalls immer als pathologisch anzusehen sind; denn der sogenannte konstitutionelle Hypotoniker (zu dem er auch den Ausdauertrainierten zählt) fühle sich trotz ständig niedriger Blutdruck-

werte gesund und körperlich fit.

Von unseren männlichen Teilnehmern mit Ruhezypotonie fand sich keiner, der ausdauertrainiert war; dagegen absolvierten 2 Mädchen mit 22 und 25 Jahren mit Hypotension in Ruhe ein Ausdauertraining durch mehrmaliges Lauftraining auf den Wettkampfstrecken. Oft findet man bei Sportlern mit kleinem Schlag- und Minutenvolumen einen niedrigen systolischen Blutdruck (HERXHEIMER, EWIG, ACKERMANN, FILIP, REINDELL, PROKOP, MELLEROWICZ). MELLEROWICZ fand bei Sportlern mit einem Durchschnittsalter von 41 Jahren einen Mittelwert des systolischen Drucks von 117 mit einer Variationsbreite von 95 - 145 mm/Hg.

Bei 2 Teilnehmern und 1 Teilnehmerin war der systolische Blutdruck in Ruhe normal und erst nach Anstrengung trat eine hypotone Regulationsstörung ein (SCHELLONG, DELIUS, REINDELL berichten ähnliches). 6 Teilnehmer (drei 17-jährige, ein 31-jähriger, ein 38-jähriger, ein 44-jähriger) und 8 Teilnehmerinnen (drei 16-jähr., drei 17-jähr., zwei 18-jähr.) hatten im Ziel diastolische Werte zwischen 55 mm/Hg und 0 mm/Hg. Über die Ursache habe ich schon gesprochen.

Da diese aufgezählten Personen zugleich hohe systolische Werte nach Belastung zeigten, sind sie statistisch eingeordnet in Teilnehmer mit: relativer Blutdruckerhöhung nach dem Lauf.

d) Blutdruck und Herzfrequenz

Insgesamt 26 von 173 Teilnehmern und 11 von 59 Teilnehmerinnen zeigten Blutdruck- und Herzfrequenzwerte mit gemeinsamer Abweichung vom Mittelwert in den einzelnen Altersklassen. (vgl. Tab. XVIII, XIX). 6 Männer mit einer relativen Blutdruckerhöhung (Werte zwischen 190/100 und 170/85 mm/Hg) vor dem Start hatten zugleich eine abnorme Abweichung der

der Herzfrequenz vom Mittelwert, 4 mit Tachycardien ausschließlich vor dem Start, 2 ausschließlich im Ziel. Die Frauen wiesen keine hypertensiven Werte in Ruhe auf.

Als Ursache für das gemeinsam abnorme Verhalten bei der Kreislaufrößen kommen, wie schon eingangs erwähnt, hypertone Kreislaufregulationsstörungen und eine genuine Hypertonie in Frage. 17 Teilnehmer und 8 Teilnehmerinnen mit einer Hypertension nach Belastung (= relativer Blutdruckanstieg im Verhältnis zum Mittelwert) hatten Tachycardien bis 104 Schläge/min. in Ruhe und 240 Schläge/min. im Ziel. 2 Männer waren nur vor körperlicher Anstrengung tachycard, 3 Männer vor und nach dem Lauf, 12 Männer und 8 Frauen ausschließlich im Ziel.

Ungenügende Trainingsvorbereitung, besonders während der puberalen und postpuberalen Entwicklungsphase und anamnestisch gesicherte, erst kürzlich durchgemachte Krankheiten, z. B. Pleuritis sicca, Tonsillektomien, Hepatitis epidemica und Commotio cerebri bieten sich als Causa an.

1 Teilnehmer (18 Jahre) und 2 Teilnehmerinnen (18 und 22 Jahre) mit Ruhehypotensionen zwischen 100/70 und 90/60 mm/Hg lagen mit ihrer Pulsfrequenz auch außerhalb des Normbereichs, und zwar ausschließlich vor dem Start.

Nervosität, verbunden mit einer hypotonen Fehlsteuerung des Kreislaufs, sind die Ursache.

e) Elektrokardiogramm

Infolge technisch-organisatorischer Schwierigkeiten konnten nur bei 2 Volkslaufveranstaltungen (Landshut, Rottenburg) Elektrokardiogramme geschrieben werden. Insgesamt wurden bei 25 Läuferinnen und Läufern (19 Männer und 6 Frauen im Alter von 17 - 65 Jahren) EKG-Aufzeichnungen durchgeführt.

- a) Ins Auge fallen die zahlreich gefundenen niedrigen Herzfrequenzwerte vor Belastung. 8 Teilnehmer zwischen 17. und 65. Lebensjahr hatten eine Ruhefrequenz zwischen 46 und 66 Schlägen/min. Diese langsame Herzschlagfrequenz ist als Sinusbradycardie abzu-lesen. WHITE fand bei Langstreckenläufern eine Sinusfrequenz zwischen 35 und 38 Schlägen/min.; er berichtet über ein EKG mit einer Frequenz von 31 Schlägen/min. Von unseren 8 Teilnehmern waren ebenfalls 7 ausdauertrainiert: Ehemalig aktive Langstreckenläufer, aktive Sportvereinsmitglieder mit regelmäßigem, mehrmaligem Training pro Woche, Volksläufer mit regelmäßiger Teilnahme an den verschiedensten Volkslaufveranstaltungen. Die Herzschlagfrequenz lag bei ihnen nach Belastung (mit Ausnahme eines Einzigen - 156 Schläge/min.) - ebenfalls weit unter dem Durchschnitt mit Werten zwischen 88 und 116 Schlägen/min. Diese Sinusbradycardie wurde ausschließlich bei den Männern gefunden. Mit einer vermutlich nervositätsbedingten Sinustachycardie von 92 Schlägen/min. startete ein 60-jähriger. Der Ausdauertrainierte lag allerdings im Ziel mit 120 Schlägen/min. weit unter der Norm. (vgl. Tab. XXVI)
- b) Die Elektrokardiogramme von 10 Teilnehmern und 4 Teilnehmerinnen waren normaltypisch; 6 Teilnehmer hatten einen Linkstyp, 1 Teilnehmer einen Rechtstyp, 1 Teilnehmer und 2 Teilnehmerinnen einen Steiltyp, 1 Teilnehmer einen Normal- bis Steiltyp. Bei letzterem wurde der Kammerkomplex nach Belastung steiltypisch. Ein Anhalt für pathologische Lagetypen ergab sich nicht. (vgl. Tab. XXII)
- Die Aufgliederung der Lagetypen bei 8 Teilnehmern mit bekannter Sinusbradycardie ergab:
- 4 Normaltypen, 1 Rechtstyp, 2 Linkstypen, 1

Normal- bis Steiltyp. Eine Häufung des Rechtstyps bei Dauersportlern konnte nicht beobachtet werden.

- c) Auffällig sind eine Verlängerung der atrioventriculären Überleitungszeit in Ruhe und ihre ausgeprägte Abnahme bei Personen mit Sinusbradycardie.

Die durchschnittliche PQ-Dauer der Teilnehmer vor dem Lauf betrug $0,1652''$, die der Teilnehmerinnen $0,1333''$. Nach dem Lauf verkürzte sich die Überleitungszeit bei den Männern durchschnittlich auf Werte von $0,16''$, bei den Frauen blieb sie konstant. 7 Männer mit Werten von $0,18''$ und $0,19''$ vor dem Lauf lagen deutlich oberhalb des Durchschnitts. 4 zeigten dabei eine Sinusbradycardie zwischen 46 und 66 Schlägen/min. und waren ausdauertrainiert. Nach Belastung verkürzte sich ihre PQ-Zeit auf Werte zwischen $0,16''$ und $0,17''$. Bei Zweien blieb die Verkürzung aus (vgl. Tb. XXIII).

REINDELL konnte an 700 Sportlern verschiedener Disziplinen 110-mal (16 %) eine in Ruhe verlängerte PQ-Zeit finden. In 5 % der Fälle variierte der PQ-Wert zwischen $0,17''$ und $0,20''$ oder gering darüber; 3 % hatten eine PQ-Dauer von $0,20''$; bei 8 % lag die PQ-Zeit dauernd über dem Grenzwert von $0,20''$. Eine PQ-Verlängerung fand REINDELL am häufigsten und am ausgeprägtesten bei Marathonläufern, Skilangstreckenläufern und Radrennfahrern. Eine Verkürzung der PQ-Strecke mit zunehmender körperlicher Belastung ist auch von REINDELL häufig beobachtet worden. Bei Belastung des Kreislaufs bis an die Grenze der Leistungsfähigkeit fehlt die PQ-Verkürzung bei geschädigtem Herzmuskel oder es tritt sogar eine PQ-Verlängerung ein (REINDELL).

Bei 11 von 19 Teilnehmern und allen 6 Teilnehmerinnen trat nach dem Lauf keine Verkürzung der PQ-Zeit ein; bei einem 19-jährigen verlängerte sich die PQ-Zeit nach körperlicher Anstrengung

von 0,16" in Ruhe auf 0,17" nach Belastung. Ich glaube nicht, daß man in diesen Fällen von einer Myocardschädigung sprechen kann. Häufig bildet sich schon kurz nach Beendigung einer körperlichen Belastung die PQ-Verkürzung zurück und eine sekundäre PQ-Verlängerung tritt ein, die, bei noch beschleunigter Frequenz, über den Ausgangswert hinausgehen und bis zu einer halben Stunde andauern kann (REINDELL). Man sollte deshalb eine geringgradige PQ-Verlängerung nach körperlicher Leistung vom Ausmaß der Belastung und vom Zeitpunkt der elektrokardiografischen Messung abhängig machen.

- d) Die durchschnittliche QRS-Dauer der Teilnehmer vor dem Lauf betrug 0,0763", die der Teilnehmerinnen 0,0633".

4 Männer (18 J., 25 J., 42 J., 45 J.) lagen mit einer QRS-Zeit von 0,09" deutlich oberhalb des Mittelwertes; alle waren Ausdauerportler und mit Sinusbradycardie an den Start gegangen (vgl. Tab. XXV). REINDELL, MELLERROWICZ, HEIM, KLEMOLA fanden bei Dauersportlern durchschnittlich eine QRS-Breite von 0,10 sec. und darüber.

- e) 4 von 8 Teilnehmern mit Sinusbradycardie zwischen 46 und 66 Schlägen/min., alle ausdauertrainiert, zeigten eine in Ruhe verlängerte atrioventriculäre Überleitungszeit (0,18" bzw. 0,19"), ihre ausgeprägte Abnahme nach Belastung (auf Werte von 0,16" und 0,17") und zugleich eine überdurchschnittliche Verbreiterung des QRS-Komplexes (0,09").

- f) Bei einem 25-jährigen Dauersportler mit einer Sinusbradycardie von 46/min., Rechtstyp, sind im Elektrokardiogramm eine Verschiebung des Sokolow-indexes ($R \text{ in } V_1 + S \text{ in } V_5 = 2,0 \text{ mV}$) zu erkennen; außerdem sind eine PQ-Zeit von 0,19" und eine QRS-Zeit von 0,09" in Ruhe bekannt. (vgl. Tab. XX, XXI)

- g) Als Besonderheit fallen in unseren Elektrokardiogrammen Formveränderungen des Kammerkomplexes vor und nach dem Lauf in V_1 und V_3 bei 3 Teilnehmern (25 J., 42 J., 45 J.) auf. (vgl. Tab. XX, XXI). Beim 25-jährigen nur angedeutet, bei den beiden anderen ausgeprägt folgen in V_1 und V_3 der ersten R-Zacke mit anschließender P-Zacke eine zweite, verspätete, kleinere R-Zacke (RSr'). Alle drei sind Leistungssportler, zeigen eine Sinusbradycardie und eine relative PQ- und QRS-Verbreiterung vor dem Start. WILSON bezeichnet RSr' als "physiologischen Rechtsschenkelblock" bei Dauersportlern; allerdings wird die rsR'-Form (zweite verspätete R'-Zacke ist höher als erste R-Zacke) von REINDELL, BECKNER, WINSOR, SLAPAK und KLEMOLA bei Hochleistungssportlern am häufigsten gefunden.
- h) Eine Erregungsrückbildungsstörung in Form einer geringgradigen ST-Senkung nach Belastung war bei einem 17-jährigen zu sehen. Die Ursache dürfte wohl in einer jugendlichen Kreislauf labilität zu suchen sein; Herzfrequenz und Blutdruckwerte waren allerdings vor und nach dem Lauf in Ordnung.
- i) Ein 18-jähriger Dauersportler mit Sinusbradycardie, PQ- und QRS-Verlängerung in Ruhe hatte ein negatives P in Ableitung III, das aber nach Belastung verschwunden war. HOLZMANN, REINDELL, HEIM berichteten ebenfalls von diesen Formänderungen der P-Zacken bei Spitzensportlern. (vgl. Tab. XX, XXI)

In unseren elektrokardiografischen Aufzeichnungen fanden sich mehrere Kriterien für einen trainierten Organismus bei den männlichen Teilnehmern: Sinusbradycardie, Formänderung der P-Zacken (negatives P in Ableitung III in Ruhe, Positivwerden der P-Zacke nach Belastung), eine PQ- und QRS-Verlängerung in Ruhe, eine PQ-Verkürzung nach sportlicher Anstrengung, ein "physiologischer Rechtsschenkelblock" im Sinne von

RSr' infolge vegetativer Umstellung des Kreislaufs. Der Anhalt für ein pathologisch verändertes Elektrokardiogramm ergab sich nicht; Herzrhythmusstörungen konnten nur palpatorisch nachgewiesen werden.

Die Elektrokardiogramme der Frauen waren ohne Auffälligkeiten; Kriterien für einen trainierten Organismus waren hier elektrokardiografisch nicht abzulesen.

2. Todesfälle

Seit ihrer Gründung im Jahre 1963 hat die Volkslaufbewegung 6 Todesfälle zu beklagen; (Presseberichte) es handelt sich um ausdauertrainierte Sportler (HOSSE).

Im Frühjahr und Sommer 1967, an schwülen Tagen, die unmittelbar auf Perioden feuchtkühlen Wetters folgten, ereigneten sich 4 Todesfälle (HOSSE).

Am 28. Mai 1967 erlitt ein 28-jähriger, aktiver Langstreckenläufer beim Stuttgarter Volkslauf nach dem Zieldurchlauf beim Stehenbleiben einen Hitzschlag und verstarb kurz darauf. Gegen den Willen von HOSSE begann die Veranstaltung erst ab 10.00 Uhr vormittags.

Am gleichen Tag (28. Mai 1967) verunglückte in Kiel ein trainierter Turner und Prellballspieler im Alter von 52 Jahren tödlich bei einer derartigen Veranstaltung. Er hatte während des Laufes ein Stück Traubenzucker gegessen, war gestolpert und daran erstickt.

Am Sonntag, den 18. Juni 1967, erlitt ein 29-jähriger Fußballer beim Ingolstädter Volkslauf einen Hitzschlag, an dessen Folgen er nachts darauf verstarb. Einen Tag nach diesem Volkslauf klagte ein 31-jähriger gegenüber seinen Sportfreunden über seine schlechte körperliche Fitness und Beschwerden während des Laufes. 2 Tage später wurde er mit einer schweren Hepatitis in die Infektionsabteilung der Universitätsklinik München eingeliefert. Nach einigen Tagen verstarb er. Es scheint

so, als ob der unglückliche Läufer während der Inkubationszeit an dem Langstreckenlauf teilgenommen hatte (Unterlagen über diese 4 Todesopfer von HOSSE).

Wie HOSSE berichtet, war die Wasserversorgung auf der Strecke in Ingolstadt für die Aktiven trotz drückender Hitze unzureichend. Nur vereinzelt waren Wasserkübel zur Erfrischung einzelner Läufer griffbereit. Ein Sprühstrahlverfahren von oben nach unten mit leicht angewärmtem Wasser (Schockvermeidung!) wäre sinnvoller gewesen. HOSSE, in seiner Funktion als Volkslaufwart des Deutschen Leichtathletikverbandes, hat sich für dieses System sehr eingesetzt (dieses Verfahren bewährte sich schon beim Lauf um die Weinberge von Siedersaulheim bei Mainz und in Mörlenbach).

Am 25. April 1968 verstarb ein 27-jähriger einen Tag nach seiner Beteiligung am "Volkslauf von Hannover" an einem "Kreislaufversagen". 25 - zumeist jüngere - Teilnehmer mußten, wie Presseberichten zu entnehmen war, nach einem Lauf bei hochsommerlichen Temperaturen mit "Hitzschlag" oder "Kreislaufkollaps" ins Krankenhaus gebracht werden. Der Verstorbene war jahrelang aktiver Leichtathlet bei "Hannover 78", hatte das Sportabzeichen erworben und beim "Tag des Skiwanderns" im Harz im Februar 1968 mit Erfolg den 20 km-Wettbewerb bestritten.

Der Tod eines 62-jährigen beim Frühjahrmarsch um den Starnbergersee (18. Mai 1968), veranstaltet vom ADAC und einer Münchner Zeitung, schreckte erneut die Öffentlichkeit auf. Bei Temperaturen von + 3°C brach dieser eine von rund 12 000 Teilnehmern 4 km nach dem Start tot zusammen. Als vermutliche Todesursache ist Sekundenherztod angegeben worden. Berichte über Todesfälle bei Volksläufen waren in den bekanntesten deutschen Tageszeitungen (Münchner Merkur, Süddeutsche Zeitung, Frankfurter Allgemeine usw.) zu lesen.

Ein tödlicher Zusammenbruch während oder unmittelbar nach einer sportlichen Leistung ist kein seltenes Ereignis. Bei vielen Sportarten mit bestimmtem Risiko (z. B. Boxsport) ist die Todesursache meist klar zu erkennen (REINDELL). Ereignet sich aber ein körperlicher Zusammenbruch ohne Gewalteinwirkung, wie etwa bei den Volksläufen, so wird als Todesursache meist ein akutes Herzversagen vermutet. Es stellt sich die Frage, woran diese 6 Volkslaufteilnehmer tatsächlich gestorben sind. Autoptische Befunde liegen nicht vor. Daher ist es vielleicht zweckmäßig, die bisher bekannt gewordenen Todesfälle bei Langstreckenläufen zu studieren.

REINDELL und HANSEN schuldigen als auslösende Ursache solcher tödlicher Zusammenbrüche eine vorher unbemerkt verlaufende Herz- und Gefäßerkrankung an, also ein "vorgeschädigtes Herz".

JOCKL und FREY berichten, daß beigeeübten Ausdauerläufern vor allem die Aorteninsuffizienz oder Coronarthrombosen als Ursache von plötzlichem Tod beim Sport in Frage kommen.

HOCHREIN hält die "Überanstrengungscoronarsklerose" für das von BREDT beschriebene Bild der "juvenilen Coronarsklerose", eine Abart der Endangitis obliterans. Zu Grunde liege ein infektiös-toxisches-hyperergisches Intimapolster (verursacht durch Infektionen, langdauernde Eiterungen, häufige Schutzimpfungen) und sekundär eine akute Intimaverquellung mit tödlichem Ausgang (REINDELL).

REINDELL konnte bei Gesunden niemals im Anschluß an eine körperliche Leistung ein akutes Herzversagen nachweisen; ein gesundes Herz könne durch körperliche Anstrengung nicht geschädigt werden, die Leistungsreserve des gesunden Herzens sei unerschöpflich (REINDELL, DELACHAUX, FINGERHUTH, SCHÖNHOLTZER).

HOCHREIN ist anderer Ansicht.

Anerkannt ist die Meinung, der Skelettmuskel übe eine Art Schutzfunktion für die Herzmuskulatur aus durch seine frühere Ermüdbarkeit, nachweisbar durch den höheren K-Gehalt des Herzmuskels bei Belastung im Gegensatz zur Skelettmuskulatur (PROKOP und SLAPAK, J. SCHMIDT).

Die Hitzschlaggefährdung ("Hitzekollaps" und "Hitzekrämpfe" mit tödlichem Ausgang) der Volkslaufteilnehmer allgemein, besonders aber der Langstreckenläufer, steht offensichtlich als Hauptgefahr beim Herzgesunden im Vordergrund. In einem Brief vom 21. Juli 1967 nennt HOSSE Sicherheitsmaßnahmen:

1. Beginn der Langstreckenläufe spätestens 9 Uhr,
2. bei Hitze oder Schwüle alle 2 km Wasserstellen in Griffhöhe der Läufer,
3. zwingende Vorschrift für den Bundeswehrmarsch (Gehen): Ohne Uniformrock, Krawatte, Mütze.

(Untersuchungen an Bundeswehrsoldaten - sie nehmen als geschlossene Gruppe an dem Gehwettbewerb teil - haben nicht stattgefunden.)

Doch weitere und bessere Schutzvorrichtungen sollten vorbeugend gegenüber Überwärmungsschäden beachtet werden. Auf Grund der eigenen Erfahrungen empfehlen wir:

1. Das Ausweichen der größten Tageshitze durch Neuansetzung des Startbeginns für den Langlauf auf 7 Uhr früh oder 18 Uhr abends,
2. Verlegung der Laufstrecke in Waldgebiete (abwechselnd Schatten - Sonne),
3. ein in regelmäßigen Abständen angebrachtes "Sprühstrahlverfahren",
4. eine Streckenverkürzung und Sollzeitverlängerung (oder gar die Aufhebung der Sollzeit) an besonders schwülen Tagen.

Wahrscheinlich sind aber diese 6 Todesfälle, die der Volkslaufbewegung allein zugeschrieben werden, durch ein Zusammentreffen verschiedener Faktoren zu erklären

und hätten auch bei einer anderen körperlichen Belastung, die der Lebensalltag mit sich bringt, entstehen können; nur eine eingehende und regelmäßiger sportärztliche Untersuchung hätte vielleicht den einen oder anderen Todesfall verhüten können. Auf die Notwendigkeit einer solchen Untersuchung ist daher hinzuweisen.

3. Eigenerfahrungen und Beobachtungen über Unfälle bei Volkslaufveranstaltungen, über Beschwerden der Aktiven während und nach ihrer sportlichen Leistung

Ergänzend ist aus eigenen Erfahrungen und Beobachtungen über Beschwerden der Aktiven während und nach ihrer sportlichen Leistung und über Verletzungen und Unfälle folgendes zu sagen:

Eine aktive Teilnahme am 3. Niederbayernmarsch (9.6.1968 in Landshut) ließ mich bei schwülem Wetter die Freuden und Leiden eines "Volksläufers" am eigenen Leib mitempfinden. Die Veranstaltung wurde vom Bundeswehrreservistenverband organisiert, "Nicht-Bundeswehrangehörige" waren dazu eingeladen. Die Strecke führte über 20 km, darunter 10 km über bergiges Gelände, mit einer Sollzeit von 3 1/2 Stunden. Marschieren oder Laufen war freigestellt.

Körperliche Zusammenbrüche konnten wir bei den verschiedensten Volkslaufveranstaltungen (insgesamt ca. zwanzigmal) beobachten. Der Zusammenbruch trat gewöhnlich unmittelbar nach dem Ziel (bei etwa 80 % aller Zusammenbrüche) oder in der Erholungsphase auf. Teilnehmer mit schmerzenden Fußblasen, Zerrungen und Muskelkrämpfen konnten häufig den Lauf nicht "durchstehen" und schieden aus. Nur vereinzelt zwangen heftiges Seitenstechen und plötzliches Unwohlsein zur vorzeitigen Aufgabe. Vom "Amberger Volkslauf" ist uns von einem 50-jährigen Langstreckenläufer bekannt, daß er unterwegs ohnmächtig in ein Getreidefeld gefallen und erst nach einer Viertelstunde von Sanitätsersuchtrupps gefunden worden war.

Als Hauptursache für die körperliche Erschöpfung bis zum Zusammenbruch darf eine Dysregulation des peripheren Kreislaufs angenommen werden. Wenn nicht ausgelöst, so zumindest verstärkt, wird diese Kreislauffehlleistung durch das abrupte Abstoppen der Läuferinnen und Läufer in der Zieleinlaufgasse, um die Teilnehmerkarten abstempeln zu lassen und die Essensbons und Medaillen in Empfang zu nehmen, und das nach einem Endspurt auf den letzten Metern. Dieses zwangsweise Stehenbleiben nach anstrengendem Lauf fördert ohne Zweifel die Bereitschaft für einen orthostatischen Kollaps. Der periphere Kreislauf ist infolge der geleisteten "Beinarbeit" noch weitgestellt und nicht mehr durch die rhythmische Muskelkontraktion bewegt; er kann sich nicht schnell genug an die plötzlich aufgezwungene Ruhestellung in aufrechter Körperhaltung anpassen - und versagt; eine Blutleere im Gehirn tritt ein. Die beste Vorbereitung ist es, weiterzulaufen, die Beine rhythmisch weiterzubewegen um die vagovasale Reaktion zu durchbrechen. Mädchen und Frauen scheinen besonders gefährdet, was auch unsere Untersuchungen ergaben (vgl. Tab. XVIII, XIX). Bei der Frau wirkt sich aufgrund des geringen Spannungszustandes ihrer Muskulatur der statische Druck auf die Gefäßwände stärker aus, es kommt schneller zum Versacken größerer Blutmengen in die unteren Extremitäten. Hohe Außentemperaturen begünstigen den orthostatischen Kollaps; die Hitze erweitert das Kapillarnetz der Haut (KLAUS und NOACK).

Eine klare Unterscheidung zwischen primär venösem Kollaps (weite, schlaffe Gefäße!) und primär arteriellem Kollaps (zentrales Versagen der Regulationsmechanismen!) war nicht möglich. Reine, Misch- und Übergangsformen vom Praekollaps (Tachycardie, Schwindelgefühl, Brechreiz, schwach palpabler Puls mit erniedrigten systolischen und diastolischen Blutdruckwerten) zu einem Anfall von mehrminütiger Dauer mit Bradycardie,

Dyspnoe, manchmal aussetzender Atmung, wurden im Sanitätszelt behandelt.

Inwieweit eine Erniedrigung des Blutzuckers (auf 45 - 50 mg%) auslösend für den körperlichen Zusammenbruch mitverantwortlich war, läßt sich nicht sagen.

SCHWARZ berichtet: Der trainierte Langstreckenläufer erleide rascher einen hypoglykämischen Kollaps als ein Untrainierter; der Trainierte könne sein Glykogen sehr rasch mobilisieren, und bei einer körperlichen Anstrengung trete bei ihm (im Gegensatz zum Untrainierten) ein Sinken des Zuckergehaltes im Blut sehr plötzlich auf. Der Untrainierte komme kaum in diesen Zustand; er zeige einen leichten Zuckermangel im Blut, nämlich bei Anstrengungsbeginn, da der Stärkevorrat nicht schnell genug mobilisiert werden könne.

Wenn das richtig wäre, müßte ein hypoglykämischer Kollaps beim Ausdauertrainierten schon nach wenigen Kilometern eintreten, und zwar auf einer ausgesprochenen Langlaufstrecke (8 - 12 km), und nicht erst im Ziel zur vollen Entfaltung kommen.

Bei der Frau ist diese Art des Kollaps so gut wie unbekannt. Trotzdem konnten KLAUS und NOACK bei "Mittelstrecklerinnen" eine spontane Blutzuckererniedrigung (Spontanhypoglykämie), verbunden mit Schwächegefühl, Blässe, starkem Schwitzen, Augenflimmern und Brechreiz, beobachten. KLAUS bezeichnet diese Erscheinung als "Läufer-syndrom".

Ein "nervöser Kollaps", ausgelöst durch die weibliche Enttäuschung über die vielleicht schlechte Placierung, muß als Ursache für einen Zusammenbruch überdies noch in Erwägung gezogen werden.

Reflektorische Störungen des Kreislaufs durch voluminöse Nahrungsaufnahmen vor dem Wettkampf, Einsetzen der Menstruation und Hunger fördern die Kollapsbereitschaft.

Vom Hitzschlag Getroffene haben wir bei den von uns besuchten Veranstaltungen nicht gesehen. Fast ausnahmslos Aktive der Laufwettbewerbe, vornehmlich Jugendliche, waren unter den von einem akuten Kollaps Betroffenen. Auch bei den 6 Todesfällen der Volkslaufbewegung handelte es sich um Läufer.

In den Rotkreuzzelten behandelten Sanitäter die üblichen Verletzungen, wie Verstauchungen, Überdehnungen, Zerrungen, Muskelkrämpfe und hauptsächlich Blasen an den Fußsohlen. Wir konnten beobachten, daß bei regnerischem Wetter die Sanitätszelte weit weniger besucht waren als bei Sonnenschein. Die meisten Läuferinnen und Läufer hatten einen "toten Punkt" auf den ersten Kilometern der Laufstrecke verspürt. Mehr als die Hälfte der Teilnehmer klagte über Seitenstechen und Atemnot; manche verspürten stechende Schmerzen in der Lebergegend während des Laufes.

4. Notwendigkeit einer Trainingsvorbereitung

Todesopfer und zahlreiche körperliche Zusammenbrüche in der Laufdisziplin der noch so jungen Volkslaufbewegung mahnen zu einem bestimmten Trainingsaufwand, warnen zugleich vor einer gewissen Gleichgültigkeit gegenüber dem Trainingszustand. Meine persönlichen Erfahrungen beim "3. Niederbayernmarsch" (- ohne jegliche Trainingsvorbereitung - teils gehend, teils im Schritt laufend, kam ich ziemlich erschöpft im Ziel an) bestätigen dies. Diese Warnung gilt besonders jenen, die das ganze Jahr über keinen oder nur gelegentlich Sport treiben, dann durch eine einzige Teilnahme im Jahr an einer Volkslaufveranstaltung (aus einem gewissen Ehrgeiz) ihr sportliches Soll erfüllt zu haben glauben. Ihr einmaliges Mitwirken schafft kein Ausdauertraining, da die Grundbedingung, die Regelmäßigkeit einer ausreichenden körperlichen Aktivität, fehlt; der prophylaktische und therapeutische Auftrag der

Volkslaufbewegung wäre verkannt.

Die Dringlichkeit, sich auf die Laufwettbewerbe intensiv vorzubereiten, ist aus Tabellen XVIII, XIX zu ersehen. Der Trainingserfolg ist aus Tab. XXVI, XXVII abzulesen; andererseits weisen Jugendliche ohne spezielles Lauftraining trotz Schulsports gehäuft Frequenz- und Blutdruckkrisen auf. Zur Klärung dieser Beobachtungen müßten verschiedene Faktoren der Kondition, z. B. die puberale Entwicklungsphase, die regelmäßige Teilnahme am Schulsport, berücksichtigt werden.

5. Kritik am Ablauf und an der Organisation der Volkslaufveranstaltungen; Verbesserungsvorschläge

Unsere Untersuchungsergebnisse und persönlichen Erfahrungen erlauben es, Kritik zu üben am Ablauf und an der Durchführung der Volkslaufveranstaltungen: Verstoß mancher Veranstalter gegen die Satzungen des Deutschen Leichtathletikverbandes, unzureichende Vorsichtsmaßnahmen zur Verhütung von Unfällen, gelegentlich ungenügende Organisation.

1. Bei den verschiedenen Volkslaufveranstaltungen mußten wir mehrmals eine Mißachtung des Abschnitts 4 der entsprechenden DLV-Wettkampfbestimmungen notieren. Besonders kraß zeigte sich dies in Amberg, wo infolge schlecht verteilter Streckenposten eine größere Anzahl Läufer 2 - 4 km zu weit liefen.

Manche veranstaltenden Vereine kümmerten sich wenig um den Abschnitt 9 der Wettkampfordnung, der besagt, daß mindestens ein Sportarzt unmittelbar beim Hauptposten am Ziel stationiert sein sollte. In Aintling z. B. war der Arzt nur zuhause erreichbar.

Die Wettkampfordnung ist zu ungenau abgefaßt, nicht ausführlich genug; sie läßt der Organisationsentwicklung der entsprechenden Vereine zu großen Spielraum.

2. Das "6-Kanal-System" (ein zeitsparendes Verfahren,

im Ziel gleichzeitig 6 verschiedene Disziplinen zu messen und 26 - 28 verschiedene Wettbewerbe an einem Tag in 8 Stunden abzuwickeln) ist zwar technisch gut ausgeklügelt, aber es zwingt zu einem unphysiologischen Verhalten (plötzliches Stehenbleiben in der Zieleinlaufgasse nach großer Anstrengung zur Abgabe der Startkarten, Entgegennahme der Essensgutscheine und Medaillen); es ist daher gesundheitsgefährdend.

(Eine kurze Stellungnahme hierzu erfolgte auf Seite 39).

Zweckmäßiger, dem Kreislaufverhalten angepaßter, wäre es,

- a) durch Hilfsposten die einzelnen Läufer von einem unsinnigen Endspurt auf den letzten Metern vor der Zieleinlaufgasse abzuhalten;
- b) das Abstempeln der Teilnehmerkarten müßte dann so vor sich gehen, daß die Läufer die am Trikot befestigten Startkarten 30 m vor dem Ziel in die Hand nehmen und sie kurz vor dem Zielaufbau bereitstehenden Personen zum Zeitabstempeln entgegenhalten;
- c) die Läufer müßten nun zum Durchlaufen der Zielgasse und Weiterlaufen aufgefordert werden;
- d) Verpflegungsbons dürften erst nach dem Lauf an einer zentralen Stelle ausgegeben werden;
- e) die entsprechenden Medaillen sollten bei einer allgemeinen Siegerehrung verliehen werden.

Gewiß träte, wenn diese Vorschläge verwirklicht würden, eine zeitliche Verschiebung des Organisationsablaufes ein, die aber durch eine gute Organisationsleitung zu meistern wäre und den zeiteinsparenden Gewinn des Zielaufbausystem nur geringfügig beeinträchtigen würde.

BLESSING schlägt folgende Kollapsprophylaxe vor:

1. Eine Zeitfestlegung neben der Sollzeit, in der der Aktive frühestens das Ziel passieren darf;
2. keine Siegerehrung für die Besten der jeweiligen Altersklasse und keine Placiertenliste aus gesund-

Keitlichen und psychologischen Gründen.

In diesem Falle würde sich der Aufbau des "6-Kanal-systems" erübrigen. Die Verantwortlichen des Deutschen Leichtathletikverbandes und die Veranstalter müßten sich einmal die Mühe machen, diese beiden voneinander abhängigen (für mich fragwürdigen) Punkte in einem Versuch zu berücksichtigen und die Ergebnisse, auch die ärztlichen Beobachtungen, auszuwerten.

Häufig haben wir 4 - 8-jährige Kinder (Knaben und Mädchen) angetroffen, die entweder beim Laufwettbewerb mitmachten oder beim nachmittäglichen 10 - 15 km-Marsch sich an der Hand ihrer Väter oder Mütter auf der Strecke abmühten. Wie von HOSSE zu erfahren ist, hat er die verantwortlichen Vereine darauf hingewiesen, Kindern unter 10 Jahren auf der Langstrecke (Marsch) den Start zu verbieten. Wir testeten in der Laufdisziplin 12 Kinder (7 Knaben und 5 Mädchen) zwischen 5. und 9. Lebensjahr, ohne pathologische Kreislaufveränderungen feststellen zu können.

Die absolute und körperliche Leistungsfähigkeit des Kindes ist zwar kleiner als die des Erwachsenen, relativ, auf Alter und Körpergewicht bezogen, aber ist das Kind annähernd gleich leistungsfähig; die Relation von Herzvolumen zu Sauerstoffpuls stimmt beim Kind, Jugendlichen und Erwachsenen überein (KEUL und Mitarbeiter).

CANAPERIA ist der Ansicht, daß für Kinder vom 6. - 10. Lebensjahr die Leibesübungen auf Gymnastik, aufgelockert durch Spiele, beschränkt sein sollten. Vom 11. - 15. Lebensjahr können - allerdings in vorsichtiger Steigerung - die ersten vorbereitenden sportlichen Übungen und erst im Alter von 16 - 18 Jahren anstrengendere sportliche Leistungen begonnen werden.

3. Mehr als bisher müßten die Veranstalter sich ihrer verantwortungsreichen Aufgabe als Vermittler eines gesundheitsfördernden Volkswettbewerbs mit der Verbindung zwischen Spitzen- und Breitensport bewußt werden; die medizinische Verantwortung der Vereine sollte bewußt nach außen hin durch eine öffentliche, gesundheitliche Aufklärung ihrer Teilnehmer getragen werden: Vorträge über medizinische Probleme der Volkslaufbewegung, Verhütungsmaßnahmen vor Sportunfällen, allgemeine organisatorische Fragen.

Der Vortragende müßte jeden einzelnen anregen, die Trainingstage eifrig zu nützen, auf die Gefahren für einen untrainierten Organismus hinweisen, eine regelmäßige medizinische Untersuchung durch einen Sportarzt für Jung und Alt, besonders für wenig Sporttreibende, als unerläßlich fordern.

Der Hinweis auf sachgemäße Verpflegung während und nach der sportlichen Anstrengung ist unentbehrlich (vergleiche bei SCHWARZ): Zur Vermeidung eines "hypoglykämischen Kollapses" und einer "reaktiven Hypoglykämie" (ausgelöst durch eine zu starke massive Traubenzuckergabe) sollte ein in Tee glöster Traubenzucker sehr frühzeitig und des öfteren gegeben werden. Die Aktiven selbst müßten ihr Traubenzuckerpäckchen ("Dextro-Energen" wird kostenlos angeboten!) möglichst verteilt und in kleinen Mengen aufbrauchen. Dementsprechend wird die erste Verpflegungsstation mit der Verteilung einer Traubenzuckerlösung viel vorzeitiger, etwa nach einer halben Stunde Belastung, erforderlich.

Ausdauerübungen, wie etwa der Langlauf, vermögen auch den Elektrolythaushalt durch Flüssigkeits- und gleichzeitigen Salzverlust empfindlich zu stören. Zur Deckung des Salz-Wasserverlustes schlägt

SCHWARZ überzuckerte Salztabletten vor. In Deutschland wird "LIQUISORB" (BW der Firma J. Pfrimmer & Co., Erlangen) vertrieben. Dieses Präparat enthält u. a. auch Traubenzucker und wird in Wasser aufgelöst. Ein Ersatz von Schweiß durch Wasser allein genügt nicht. Durch derartige relative Überwässerung könnte es nach SCHWARZ in schweren Fällen leicht zu sog. Hitzkrämpfen kommen. Hitzekollaps und vor allem Muskelkrämpfe sind oft Folgen eines fehlenden Ersatzes von Wasser und Salz. Eine Bouillon ohne belastende Zutaten zur Überbrückung der Salz- und Wasserverarmung ist zweckmäßig. Die Veranstalter gaben sie meist im Ziel (von MAGGI gestiftet) an die Aktiven aus. Spätestens nach einer Stunde sportlicher Anstrengung wird neben der Traubenzuckerlösung auch salzhaltige Flüssigkeit in den Verpflegungszelten gefordert. Am Ende der Belastung ist eine Versorgung mit Dextrose wünschenswert, aber nicht mehr nötig; dagegen ist am Ziel die salzhaltige Flüssigkeit unbedingt bereitzuhalten.

Eine Beratung der Aktiven über ihr Schuhmaterial für den Wettkampf zur Vorbeugung von Zerrungen und schmerzenden Blasen ist unerlässlich. Der Zustand und die Form mancher Schuhe konnten häufig den Beobachter zum Lachen bringen. Da für Läufer und Geher ein und dieselbe Strecke zur Auswahl steht, der Asphaltboden für die Geher (feste Sportschuhe oder Stiefel) sich besser eignet, der weiche Waldboden von den Läufern (leicht gefederte Schuhe) angenehmer empfunden wird, wiederum aber möglichst kein Wechsel der Bodenbedingungen gewünscht wird, sind Sportschuhe aus leichtem, geschmeidigem Leder mit mittelmäßiger Sohlendicke und Elastizität zweckmäßig.

Ein Hinweis, sich strikt an die Anweisungen der

Gehrichter, des Hilfspersonals, zu halten (keine unsinnigen Rempelen am Start, wie etwa in Aintling, mit der Gefahr eines Massensturzes, kein Endspurt auf den letzten Metern usw.), ist unumgänglich. Die Rücksichtnahme auf die eigene Gesundheit steht höher als der unbedingte Wille, durchzuhalten oder gar kränzlich an den Start zu gehen, wie wir es in Landshut und Rottenburg bei meist älteren Teilnehmern insgesamt ca. 5 x beobachten mußten. Eine Warnung an Aktive, die sich trotz kürzlich überstandener Krankheit an dem Wettbewerb beteiligen wollen, ist daher wünschenswert und berechtigt.

4. Zu der Wettkampfordnung des Deutschen Leichtathletikverbandes ist folgendes kritisch zu sagen: Der in Abschnitt 1 enthaltene Satz: "Der Wettbewerb findet bei jedem Wetter statt" hat keine Berechtigung. Wenn ein Bundesligafußballspiel infolge schlechter Bodenverhältnisse kurzfristig abgesagt werden kann, so kann auch eine Volkslaufveranstaltung trotz umfangreicher Vorbereitungen verlegt werden. Eisige Kälte, wie etwa beim Starnberger Frühjahrmarsch 1968, Hagel und strömender Regen mit unzureichenden Bodenbedingungen, tropische Hitze und Schwüle rechtfertigen zum gesundheitlichen Schutz für jeden einzelnen eine Neuansetzung der Veranstaltung.

Die Versicherungsklausel in Abschnitt 7 für die einzelnen Teilnehmer ist ungenau und unrealistisch abgefaßt. In Wirklichkeit setzt sich kein Veranstalter für eine derartige Unfall- und Haftpflichtversicherung (0,25 DM) zu Gunsten der Aktiven ein; denn die Versicherung kommt, wie ich von HOSSE und anderen Organisatoren erfahren habe, für Hitzschläge, Zusammenbrüche und die damit verbun-

denen Folgen nicht auf. Welche Art von Schäden die Versicherung deckt, konnte nicht in Erfahrung gebracht werden. Eine genaue Definition der Versicherungsdeckung für die Aktiven darf in den DLV-Wettkampfbestimmungen nicht vermißt werden.

Vorschriften, von denen die Ausrichtungserlaubnis einer Veranstaltung abhängig gemacht werden sollten, über Art und Anzahl der Umkleidekabinen und Duschräume mit kaltem und warmem Wasser, sanitäre Anlagen in unmittelbarer Zielnähe, fehlen gänzlich. Aktive und Betrachter empfinden als unmöglichen, unhygienischen Zustand, wenn sich Volkslaufteilnehmer im Freien oder Auto umziehen, da die entsprechenden Unterkünfte, wie etwa in München (Floriansmühle), einen halben Kilometer vom Start und Ziel entfernt liegen, oder gar bei fehlender Duscheinrichtung mit dem Wasser eines vorbeifließenden Baches, wie in Bidingen (Kennedy-Lauf), vorliebnehmen müssen. In Rottenburg a. d. Laaber waren die Toiletten, getrennt von den Umkleidekabinen, nur mit einem 5-minütigen Fußmarsch erreichbar. Zufriedenstellend hygienische Verhältnisse fanden wir eigentlich nur in Bobingen und Landshut vor. Start und Ziel in unmittelbarer Schwimmbad- und Sportplatznähe mit ihren schon vorhandenen sanitären Einrichtungen bieten die günstigsten Möglichkeiten.

Der Abschnitt 3 (2a und b) der Wettkampfordnung sagt aus, daß an Langstreckenläufen über 20 km nur Aktive zugelassen werden, die entweder über einen Sportverein gemeldet sind oder mindestens viermal am Training des Veranstalters für die vorgesehene Distanz teilgenommen haben und ein ärztliches Attest vorlegen. Wie und mit welcher Genauigkeit die Organisatoren diese Überprüfung

vornehmen, konnten wir nicht ermitteln; wir besuchten keine vom Deutschen Leichtathletikverband genehmigte Volkslaufveranstaltungen mit derart extremen Streckenlängen. Diese Vorsichtsmaßnahmen erweiternd, ist allgemein die Einführung des "Volkslaufpasses" vorzuschlagen, eine Art Gesundheitsausweis. Zudem ist ein ärztliches Gutachten über die körperliche Leistungsfähigkeit für beide Disziplinteilnehmer ab dem 40. Lebensjahr zu fordern. Gewiß ist es schwierig, eine Grenze zu ziehen; das 4. Lebensjahrzehnt ist wegen der nachgewiesenen Abnahme der Leistungsbreite von Herz und peripherem Kreislauf für die Begrenzung richtig gewählt. Kindern unter 10 Jahren ist der Start nicht zu gestatten. Der "Volkslaufpaß" (mit einjähriger Gültigkeit) soll die einzelnen absolvierten Wettbewerbe, die Anzahl der Trainingsstunden auf der gekennzeichneten Strecke und die aktive Mitarbeit im Sportverein durch Stempel quittieren. Zu den Wettkämpfen sollten nur solche Bewerber zugelassen werden, die mindestens einmal im letzten Vierteljahr an einer Volkslaufveranstaltung teilgenommen haben oder den Vermerk "am Training so und so oft teilgenommen" in ihrem Ausweis vorweisen können. Außerdem könnte auf diese Weise unterbunden werden, daß Aktive mit mangelhafter Trainingsvorbereitung aus falschem Ehrgeiz und Medaillensucht sich an der sogenannten Kombination von Lauf (vormittags) und Marsch (nachmittags) beteiligen; die Chance, hiermit zwei Silbermedaillen z-u erwerben und diese in eine Goldmedaille umzutauschen, wollen sich viele nicht entgehen lassen. Unsere medizinischen Ergebnisse allein berechtigen keinesfalls zu diesen organisatorischen Vorschlägen. Unsere Beobachtungen und persönlichen Erfahrungen raten dazu

aber dringend.

Genaue Schutzbestimmungen zur Verhütung von Hitzeschäden sollen nicht nur in einem an die Veranstalter gerichteten Merkblatt zu lesen, sondern auch der breiten Öffentlichkeit in den DLV-Wettkampfbestimmungen zugänglich sein.

Kontrollen während der Abwicklung von Volkslaufveranstaltungen sind von seiten des Deutschen Leichtathletikverbandes nötig. Bei groben Verstößen gegen Wettkampfbestimmungen muß dem Veranstalter die Berechtigung, derartige Volkswettbewerbe auszurichten, aberkannt werden.

Sicherlich fänden sich bei genauerer Beobachtung am Organisationsapparat und den entsprechenden Wettkampfordnungen noch manche Mängel, die Kritik rechtfertigen. Die gerügten Punkte scheinen aber entscheidend zu sein.

Selbsterkenntnis des Deutschen Leichtathletikverbandes, Selbstkritik und Uneigennützigkeit der Veranstalter, Selbstdisziplin der einzelnen Aktiven könnten mithelfen, den sportlichen Beitrag der Volkslaufbewegung, seinen prophylaktischen und therapeutischen Auftrag annähernd zu verwirklichen. Nur strenge und geeignete Schutzmaßnahmen können von den Volkslaufveranstaltungen den Vorwurf nehmen, eine medizinisch unkontrollierbare Bewegung zu sein.

IV. Zusammenfassung

Die Gesundheit des Menschen ist in der heutigen Industriegesellschaft bestimmten Risikofaktoren ausgesetzt, unter denen Streßsituationen, Überernährung und zunehmende Bewegungsarmut eine besonders stark wirksame Faktorenkette bilden. Zur Vorbeugung wird eine neue, möglichst viele erreichende sportliche Betätigung empfohlen: Der Volkssportwettbewerb.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem Volkslauf. Durch Beobachtungen an Volkslaufteilnehmern, durch aktives Mitwirken bei Wettbewerben und durch eigene Untersuchungen an Aktiven wurden Erkenntnisse gewonnen, die eine Bestandsaufnahme versuchen lassen.

I. Der erste Abschnitt dieser Arbeit befaßt sich

1. mit der Interpretation von Volkssportwettbewerben, mit der Organisation und Entwicklung des Volkslaufs in Deutschland, mit seinem ärztlichen Anliegen und seinem allgemeinen Ansehen in der Öffentlichkeit.
2. Die eigenen Beobachtungen bei 8 Volksläufen und die persönliche Teilnahme an einer Volkslaufveranstaltung lassen folgendes erkennen: eine zunehmende Sportbegeisterung für Volkssportwettbewerbe, und zwar in allen Volksschichten, bei Jung und Alt, bei sportlich weniger Veranlagten, wie bei Ausdauersportlern und bei ehemaligen Spitzensportlern; die Motivationen sind Freizeitvergnügen, sportlicher Ehrgeiz, Anregung zum Leistungssport, und das alles bei geringem eigenen finanziellen Aufwand. Das Durchschnittsalter der Läufer liegt zwischen 25 und 28 Jahren (min. 5 Jahre - max. 65 Jahre).
3. Bei 173 Teilnehmern und bei 59 Teilnehmerinnen wurden vor und nach dem Lauf eine Allgemeinanamnese und eine Leistungsanamnese erhoben, die Art der Trainingsvor-

bereitung ermittelt, eine kurze klinische Allgemeinuntersuchung vorgenommen (mit Bestimmung von Körpergröße und -gewicht, Beurteilung der Kondition, Auskultation des Herzens und der Lunge), wurden Herzfrequenz und Herzschlagfolge bestimmt und der Blutdruck vor und nach Belastung gemessen; sodann wurden Normwerte der Kreislaufgrößen festgelegt.

II. Im zweiten Abschnitt der Arbeit werden die Ergebnisse mitgeteilt:

1. Bei Jugendlichen, besonders während der Pubertätsphase, werden weit häufiger Kreislaufregulationsstörungen (vor allem Tachycardien) beobachtet als bei erwachsenen Teilnehmern; auch erst kürzlich durchgemachte Krankheiten und ein fehlendes intensives Training irritieren die Kreislauffunktionen der Teilnehmer (Tachycardien, abnorme Blutdruckwerte, Kollapsneigung).
2. Jugendliche Teilnehmer trainieren im Durchschnitt weniger als ältere (80 % aller Teilnehmer treten ohne jegliches Training an) und vollbringen durchschnittlich eine gute Leistung; die Kreislaufverhältnisse sind bei den Heranwachsenden im Gegensatz zu den Erwachsenen weit mehr gestört.
3. Ältere Teilnehmer (ab 50. Lebensjahr alle) sind in der Regel ausdauertrainiert; sie erreichen im Durchschnitt eine gute bis befriedigende Leistung bei normalem Verhalten des Kreislaufs (geringere körperliche Kraftanstrengung!).

III. Der dritte Abschnitt äußert sich kritisch:

1. Seit Gründung der Volkslaufbewegung sind 6 Todesfälle zu beklagen; es handelt sich dabei um ausdauertrainierte Sportler (27 J., 28 J., 29 J., 31 J., 52 J., 62 J.). Die Todesfälle sind mit größter Wahrscheinlichkeit durch ein Zusammentreffen verschiedener Faktoren zu

erklären: Fehlorganisation des Veranstalters (z. B. mangelnde Wasserversorgung; zu später Startbeginn bei hochsommerlichen Temperaturen), ungünstige Witterungsbedingungen (z. B. feucht-schwüles Wetter), Vorschädigung des Organismus (z. B. Startantritt eines Teilnehmers während des Prodromalstadiums einer Hepatitis).

2. Körperliche Zusammenbrüche (20 mal beobachtet, 80 % unmittelbar nach dem Ziel oder in der Erholungsphase), Zerrungen, Muskelkrämpfe, schmerzende Fußblasen sind die häufigsten Zwischenfälle bei Volkslaufveranstaltungen.

3. Eine intensive Trainingsvorbereitung ist für den Volkslauf zur Vermeidung von Zwischenfällen unerlässlich. Eine allgemeine sportärztliche Untersuchung sollte vorausgehen.

Ungenügende Organisationsplanung, Verstoß der veranstaltenden Vereine gegen die Wettkampfbestimmungen und unzureichende Vorsichtsmaßnahmen zur Verhütung von Unfällen geben die hauptsächlichlichen Anlässe zur Kritik.

Literaturverzeichnis

1. VAN AAKEN, E.:

Gedanken zum Marathontraining der reinen Ausdauermethode.
Rundbrief der Interessengemeinschaft älterer Langstrecken-
läufer Deutschlands 2 (1967), S. 18.

2. ALLMANN, H.:

Allgemeine Gedanken zum Volkslauf.
Rundbrief der Interessengemeinschaft älterer Langstrecken-
läufer Deutschlands, 2, (1966), S. 45.

3. ASTRAND, P.O.:

Kondition ist lebenswichtig.
Rundbrief der Interessengemeinschaft älterer Langstrecken-
läufer Deutschland, 2, (1966), S. 44.

4. BARON, K.:

Die biologischen Grundlagen und Gesetzmäßigkeiten von Training
und Leistung.
Landarzt 14, (1967), S. 659.

5. BLESSING, K.:

Sportmedizinische Kenntnisse bezogen auf den Volks-
lauf.
Rundbrief der Interessengemeinschaft älterer Langstrecken-
läufer Deutschlands, 2, (1966), S. 24.

6. BUTSCHENKO, L.A.:

Das Ruhe- und Belastungs-EKG bei Sportlern.
Sportmedizinische Schriftenreihe, 1, Leipzig (J.A. Barth)
1967, S. 115.

7. CHRISTENSEN, E.H.:

Das Essen und Trinken des Sportlers.
Sportmedizinische Schriftenreihe Wander, 6, Bern
(Dr. A. Wander AG) 1958, S. 31.

8. FREY, U.:

Die sportärztliche Untersuchung
Sportmedizinische Schriftenreihe Wander, 2, Bern
(Dr. A. Wander AG) 1957, S. 10.

9. HANSEN, G.:
Sporttodesfälle.
Sportmedizinische Schriftenreihe, 2, Leipzig
(J.A. Barth) 1968, S. 17.
10. HEISS, F.:
Fußpflege der Langstreckenläufer.
Rundbrief der Interessengemeinschaft älterer Langstrecken-
läufer Deutschlands, 11 (1967), S. 20.
11. HEISS, F.:
Praktische Sportmedizin.
Stuttgart (F. Enke) 1963, S. 222.
12. HEIPERTZ, W.:
Sportmedizin.
Stuttgart (Thieme) 1967, S. 58, S. 67.
13. HELLBRÜGGE, Th., RUTENFRANZ, J., GRAF, O.:
Gesundheit und Leistungsfähigkeit im Kindes- und
Jugendalter.
Stuttgart (Thieme) 1960, S. 83.
14. HOLLMANN, W.:
Höchst- und Dauerleitungsfähigkeit des Sportlers.
München (J.A. Barth) 1963, S. 14, S. 92.
15. HOLLMANN, W.:
Der ältere Mensch und der Sport.
Rundbrief der Interessengemeinschaft älterer Langstrecken-
läufer Deutschlands, 11, (1967), S. 8.
16. HOSSE, O.:
Volkslauf als Weg zum Sport für alle.
Rundbrief der Interessengemeinschaft älterer Langstrecken-
läufer Deutschlands, 2 (1966), S. 38.
17. HOSSE, O.:
Volkslauf, günstige Entwicklung dieses Weges zum Sport
für alle im Rahmen unserer deutschen Leichtathletik.
Rundbrief der Interessengemeinschaft älterer Langstrecken-
läufer Deutschlands, 2 (1966), S. 38.

18. KIRCHHOFF, H.-W., BECKMANN, P.:
Regulationsstörungen des Herzens und Kreislaufs.
München (J.A.Barth) 1965, S. 129, S. 131.
19. KLAUS, E.J. und NOACK, H.:
Frau und Sport.
Stuttgart (Thieme) 1961, S. 72.
20. KLEPZIG, H.:
Erkrankungen des Herzens und der Gefäße.
Medizin von heute, Köln-Mühlheim (Tropon-Werke)
1964, S. 122.
21. KÖHNLEIN, H.E., WELLER, S., VOGEL W. und NOBEL, J.:
Erste Hilfe.
Stuttgart (Thieme) 1967, S. 81.
22. KRAUS, H., RAAB, W.:
Krankheiten durch Bewegungsmangel.
München (J.A.Barth) 1964, S. 52.
23. LEMERTZ, A.H., SCHMIDT, R. und KRANEMANN, J.:
Die Deutung des EKG.
Köln (G. Braun) 1966, S. 49.
24. MARCHLOWITZ, K.H.:
Volkswettbewerbe als Beitrag zum 2. Weg.
Rundbrief der Interessengemeinschaft älterer Langstrecken-
läufer Deutschlands, 5, (1966), S. 38.
25. MAISCH, J.:
Eigenerfahrungen und Gedanken eines erst im gesetzten
Alter aktiv gewordenen Sportlers zum Ausdauertraining
unter besonderer Berücksichtigung der Volkslaufbewegung.
Rundbrief der Interessengemeinschaft älterer Langstrecken-
läufer Deutschlands, 5, (1966), S. 42.
26. MELLEROWICZ, H.:
Das körperliche Leistungsvermögen der heutigen Jugend.
Überblick, 13, München (Juventa) 1966, S. 20, S. 40.

27. MELLEROWICZ, H.:
Der Kreislauf des Jugendlichen bei Arbeit und Sport.
Medizinische und pädagogische Jugendkunde, 2,
Basel, Freiburg i. B., New York (S. Karger) 1965, S. 22.
28. MICHEL, D.:
Das Altersherz und seine Behandlung.
Fortschr. Med., 7, (1967), S. 271.
29. MÖLLER, J.:
Der normale und der erhöhte Blutdruck.
Medizin heute, 2, (1967), S. 261.
30. NÖCKER, J.:
Die biologischen Grundlagen der Leistungssteigerung durch
Training.
Schorndorf bei Stuttgart (Hofmann) 1966, S. 40, S. 45.
31. PROKOP, L. und SLAPAK, L.:
Sport und Kreislauf.
Wien (Maudrich) 1958, S. 51, S. 66, S. 87.
32. REINDELL, H.:
Über die Belastbarkeit des Herz- und Kreislaufsystems
von Kindern und Jugendlichen.
Landarzt, 14, (1967),
33. REINDELL, H.:
Herz, Kreislaufkrankheiten und Sport.
München (J.A.Barth) 1960, S. 135, 214.
34. REINDELL, H., KLEPZIG, H. und STEIM, H.:
Die sportärztliche Herz- und Kreislaufberatung.
Sportmedizinische Schriftenreihe Wander, 2,
Bern (Dr. A. Wander AG) 1957, S. 19, S. 44.
35. ROSSKAMM, H.:
Das Belastungs-EKG.
Mannheim (Boehringer GmbH) 1968, S. 59.
36. ROSSKAMM, H.:
Funktionsprüfung von Herz und Kreislauf.
Kurzmonographien Sandoz, 2, Nürnberg (Sandoz) 1971, S. 34.

37. ROSSKAMM, H., REINDELL, H. und KÖNIG, K.:
Körperliche Aktivität und Herz- und Kreislauferkrankungen.
Wissenschaftliche Schriftenreihe des Deutschen Sportbundes,
6 München (J.A.Barth) 1966, S. 17, S. 77.
38. SCHMIDT, J.:
Das Herz des alternden Menschen.
Landarzt, 43, (1967), S. 493.
39. SCHMIDT, J.:
Herz- und Kreislaufbehandlung des alternden Menschen durch
Sport.
Internist. prax., 10, (1970), S. 111.
40. SCHNEIDER, K.W., ROST, R., GATTENLÖHNER, W.:
Kreislauffunktion beim Sportler.
Stuttgart, New York (F.K.Schattauer) 1970, S. 29.
41. SCHRÖCKSNADL, H.:
Sportmedizinische Ergebnisse der IX. Olympischen
Winterspiele 1964 in Innsbruck.
Innsbruck (Tyrolia GmbH) 1966, S. 11.
42. SCHWARZ, H.:
Verpflegung bei langdauernden sportlichen Anstrengungen.
Innsbruck (Tyrolia GmbH) 1967.
43. SIEGENTHALER, W.:
Klin. Pathophysiologie.
Stuttgart (Thieme) 1970, S. 541, S. 548.

ABBILDUNGEN

=====

Abbildung 1:

Das Volkslaufmerkblatt gibt Einblick in Vorbereitung, Organisation und Durchführung von Volkslaufveranstaltungen; es informiert den Veranstalter im einzelnen über Streckenauswahl, Streckeneinteilung, über Zeitplan, über Modus der Medaillenabgabe und Veranstaltungswerbung und über technische Probleme der Durchführung; es weist auf die Wettkampfordnung für Volksläufe und Marschprüfungen hin.

VOLKSLAUF-MERKBLATT: Vorbereitung, Organisation, Durchführung

1. Strecken - übliche Längen für die Klassen:

Volkslauf L 1 - L 3 10-12 km, Volksmarsch M 1 - M 6
ca. 12 - 15 km. Bei besonders großen Veranstaltungen
daneben noch Langstrecken LL und LM von ca. 20-40km,
- Damenlauf D 1, Schüler- und Jugendläufe J 1 - J 6
ca. 800 - 1000 m,
Läufe männl. Jugend B (J 7) ca. 2000 m, männl. Jugend A
(J 8) ca. 4000 m

Der erste Kilometer der Langstrecken soll über eine
gleichmäßig breite Straße führen, damit sich das Feld
entwickeln kann.

2. Zeitplan für elektro-automatische Zeitmessung muß hier
erstellt werden, Beginn und Ende nach Ihren Wünschen.
Üblich ist: Beginn 10.00 h, Ende 16.00 h, alle Läufe
vormittags, alle Marschklassen (Gehen) nachmittags. Bit-
te Streckenlängen und Zeitwünsche nach hier mitteilen,
bei evtl. Bergstrecken auch den Höhenunterschied (Hö-
henlinien in der Karte). Gebühr für Zeitnahme-Anlage
LONGINES DM 40.00, Startkarten in 6 Farben hierzu in
jeder erforderlichen Menge durch mich g r a t i s .

3. Medaillen: Die neuerdings fast ausschließlich verwen-
deten echten Silbermedaillen in 2 DM-Stück-Größe ko-
sten pro Stück ca. DM 3.00 bis DM 3.50, die Silber-
mit Goldrand-Medaillen für die ersten 10 % bzw. 5 %,
sowie die ganz vergoldeten: pro Klasse 1 Stück für den
Sieger - kosten einige Pfennige mehr. Bestellt wird zu-
nächst vor dem Druck der Ausschreibung nur der Präge-
stempel und der Einfachheit halber pro Klasse je 1 Me-
daille der drei Sorten, d. h., z. B. 18 x 3 Stück zum

./.

Ausstellen in den Sportgeschäften und zum Photographieren für das Klischee auf der Titelseite der Ausschreibung. Erst nach Eingang der Meldungen werden dann laufend die Medaillen bestellt, davon jeweils 10 % in Silber- mit Goldrand (wegen Nachmeldungen und Aufrundungen). Dann bestellt man am letzten Tag des Meldeeingangs, z. B. am Donnerstag vor dem VL, die restlichen Stücke zuzüglich 20 % für Mindestquote Nachmeldungen bei schlechtem Wetter. Nachmelder zahlen anstatt DM 5.00 DM 6.00 Startgeld. Ihnen wird die Medaille erforderlichenfalls nachgesandt. Sie erhalten einen "N"-Stempel auf die Startkarte und dann am Ziel Adressenzettel zum Selbstaussfüllen. Einige Hundert solcher Zettel bereithalten!

Medaillen-Hersteller: Deschler & Sohn, 8016 Fellkirchen b. München, Rettenmaier, 707 Schwäb. Gmünd, Poellath oHG, 8898 Schrobenhausen.

4. Ausschreibungen in Prospektform DIN A 5 in einer Ihrer Vereinsfarben auf weißes Kunstdruckpapier in 16 - 24 Seiten gedruckt kosten bei Auflagen 5000 Stück + 1000 Plakate (rot auf weiß) zusammen ca. DM 1200.- bis DM 1400.-, die Anzeigenseite kostet einheitlich DM 140.00, so daß alles bereits bei 10 Anzeigenseiten bezahlt ist, meist bleiben neben ca. 5 Seiten Text einschl. Titelseite mehr Anzeigenseiten und somit ein Gewinn für den Verein. Auf Titelseite und Plakat Foto der Medaille und darunter Text: "JEDER, der seine Strecke in einer leicht erreichbaren Sollzeit läuft bzw. geht, erhält diese MEDAILLE IN ECHT SILBER". Werbung durch Plakate und Prospekt in Sportgeschäften, Industrie, Behörden, Schulen, Stadien, Bädern.

./.

Auf den Plakaten Hinweis: PROSPEKTE IN ALLEN SPORTGESCHÄFTEN. in Augsburg, München usw.". Ferner ca. 400 Aufklebe-Adressen von VL-Stammteilnehmern zum Preise von DM 5.0 von Otto Hosse, 8901 Bobingen.

5. Durchführung: Alle auf Zahlscheinen eingehenden Meldungen werden sofort auf Startkarten in der für die Klasse passenden Farbe - siehe Zieleinlaufplan - übertragen. Startkarten werden nach Klassen getrennt und alphabetisch geordnet in kleine Kästchen abgelegt (Buchstabenregister dazwischen) und so vor dem Wettkampf reibungslos ausgegeben, Kästchen werden am Ziel wieder zum Einsammeln verwendet. Am VL-Tag brauchen Sie ca. 30 Mann angelerntes Personal für Startkartenausgabe, Nachmeldungen, Auskunft, Start und Ziel - siehe beilieg. Zielaufbauplan, nachmittags zusätzlich 10 - 12 erwachsene Gehrichter mit Fahrrädern für die Geherkontrolle nach Regel 64 beim Volksmarsch. Ferner bitte ich, für die LONGINES-Zeitnahme-Anlage 7 Stück 6 Volt-Batterien bereitzuhalten.
6. Alles weitere wollen Sie bitte der WETTKAMPFORDNUNG FÜR VOLKSLÄUFE und MARSCHPRÜFUNGEN auf Seite 147 - 153 der "Amtl. Leichtathletik-Bestimmungen" -Verlag Hornberger, 6757 Waldfischbach- entnehmen.

Besuchen Sie bitte ferner rechtzeitig vorher mindestens 2 größere Volksläufe zwecks praktischer Erfahrungen.
7. Anfragen sind zu richten an: Otto Hosse, 8901 Bobingen, Tel. 392.

Abbildungen 2, 3:

Die Volkslaufzeitpläne im Sommer und in der übrigen Jahreszeit legen Veranstaltungsbeginn und -ende fest, zeigen Startreihenfolge der verschiedenen Altersgruppen und ihren Zieleinlauf in den jeweiligen Zielkanälen, bestimmen die Länge und Geländebeschaffenheit der Lauf- bzw. Marschstrecken.

Ordinate: Ziel mit entsprechenden Zielkanälen (1 bis 6); Einlaufsreihenfolge der verschiedenen Alters-, Geschlechtsgruppen und Disziplinen (Marsch - Lauf).

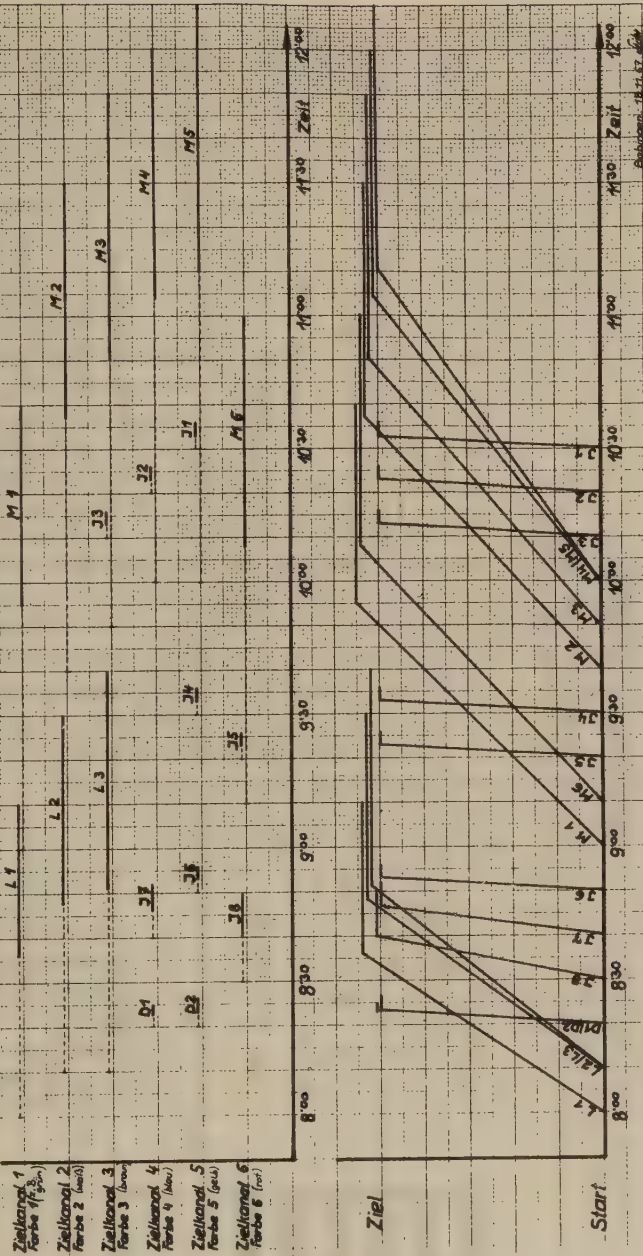
Abszisse: Veranstaltungsbeginn (8.00 Uhr) und Ende (12.00 Uhr); zeitliche Startreihenfolge und Sollzeit der einzelnen Alters-, Geschlechtsgruppen und Disziplinen.

L = Laufdisziplin, M = Marschdisziplin,
D = Damenlauf, J = Jugendlauf.

Die arabischen Zahlen hinter L, M, D, J setzen die Altersklasse fest (vgl. S. 3,4).

Sommer - Volkslauf - Zeitplan

Für 12 km Lauf und Marsch · eben
oder 10 km Lauf und Marsch · bergig
D1/D2 + J1-J6 $\approx$ 1000 m / J7 $\approx$ 2000 m / J8 $\approx$ 3500-4000 m



Volkslauf - Zeitplan

Lauf und Marsch je 12 km eben
oder Lauf und Marsch je 10 km bergig

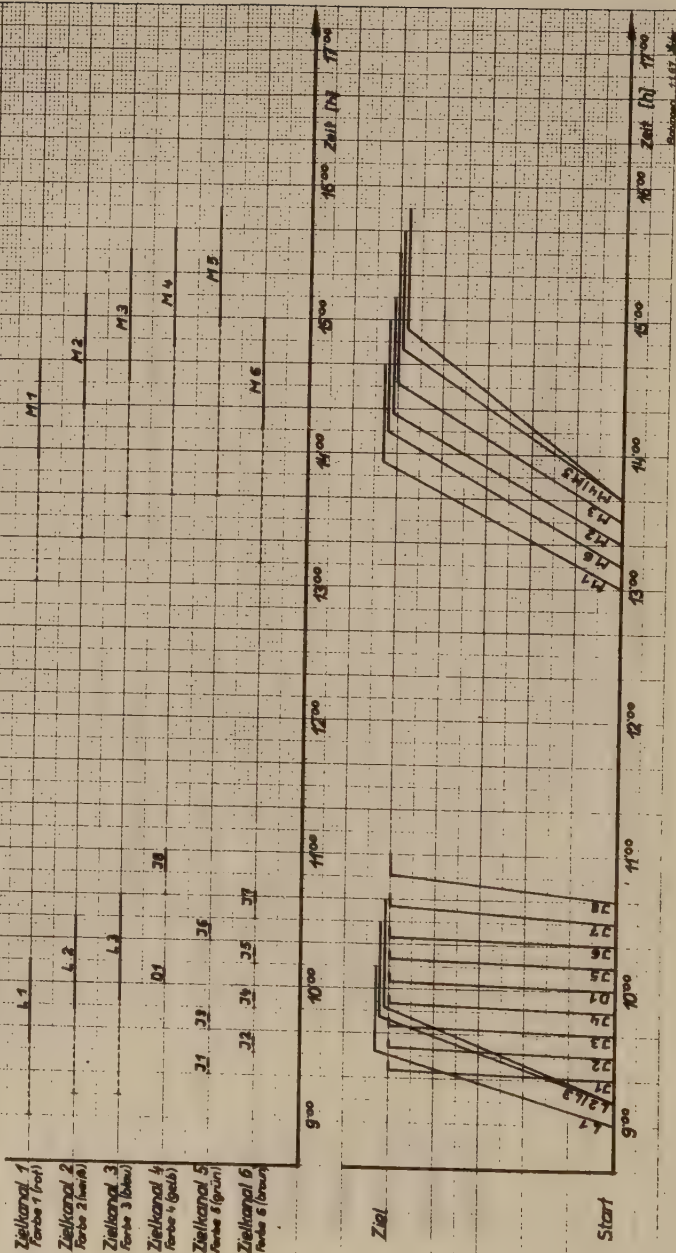


Abbildung 4:

Der Aufbauplan für das Volkslaufziel demonstriert das "6-Kanalsystem", ein System, mit dem man gleichzeitig im Ziel 6 verschiedene Disziplinen zu messen vermag und mit dessen Hilfe 26 - 28 verschiedene Wettbewerbe an einem Tage in 8 Stunden abzuwickeln sind.

Jeder Teilnehmer erhält vor dem Start eine farbige Startkarte (grün, weiß, braun, blau, gelb oder rot); er muß im Ziel dann in diesen Zielkanal einlaufen, dessen kennzeichnende Farbtafel mit der Farbe seiner Startkarte übereinstimmt.

Mittels der Bürkzeitnahmeuhren (Uhr 1 - 6) wird die jeweils gelaufene Zeit gestoppt und notiert. Von den hinter den Uhren stehenden Tischen (Med. 1 - 6) erfolgt die Medaillenverteilung.



Annahme Äußere Absperung des Zielrautes

Bei Veränderung der Birk-Zielgröße (N12)
Zielgröße des Stromkreises für die Leuchten, über dem
Zielraum (N12) wird die Zielgröße (N12) verändert
vorhanden sein. - Innerst 3 Stufe 5,1 bis 31,1 (magnetische
den Stellen, die mit 20,1 bis 30,5 bezeichnet sind).

Maßstab 1:50

Abbildungen 5 a und 5 b:

Der Volkssportkalender beinhaltet alle von Volks-
laufwart (O. Hosse) genehmigten Veranstaltun-
gen: Volksläufe, Volksgehen, Volksradfahren,
Volksskiläufe.

Austragungsort und Art der Veranstaltung sind bild-
lich aufgezeichnet.

Abb. 5 a



Abb. 5 b

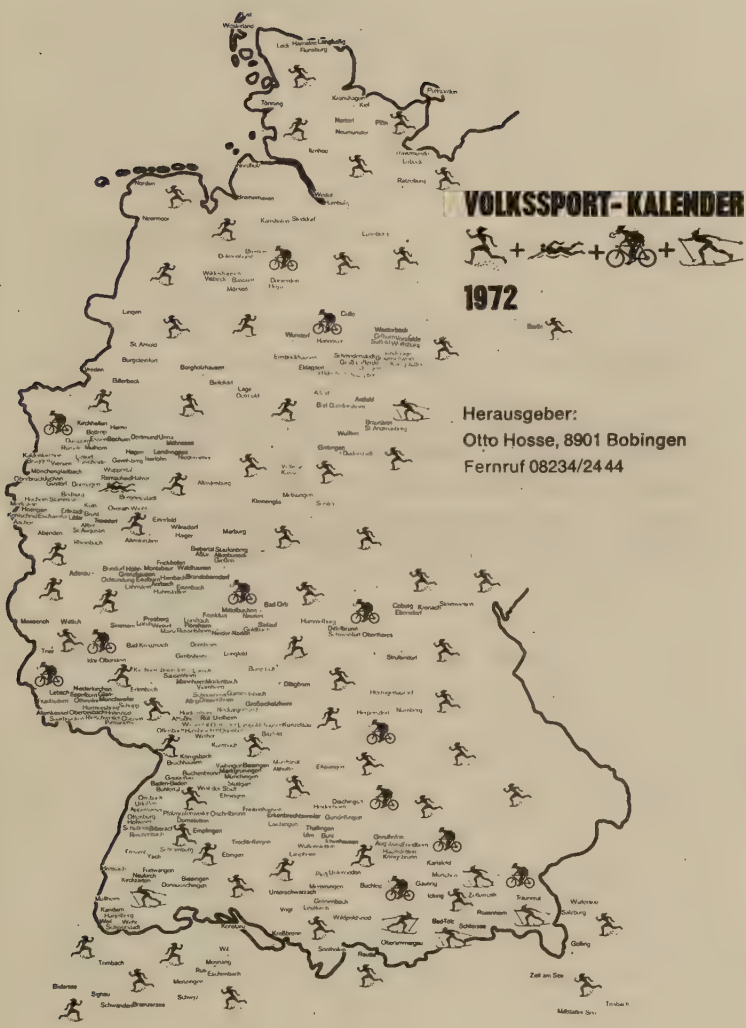


Abbildung 6:

Die Allgemeinanamnese in Form einer gezielten Fragestellung vor und nach dem Lauf soll Hinweise und Aufschlüsse für das Durchhaltevermögen, die Leistung und den Allgemeinzustand der jeweiligen Teilnehmer im Ziel geben.

Abb. 6

Allgemeinanamnese:

Fragen vor dem Lauf an die Teilnehmer:

- a) Wievielte Teilnahme am Volkslauf, mit oder ohne Training (Art des Trainings)?
- b) Mitglied eines Sportvereins?
- c) Welche Krankheiten durchgemacht?
- d) Organische Krankheiten? Unfälle?
- e) Erkrankung wenige Tage oder unmittelbar vor der Veranstaltung?

Fragen nach dem Lauf an die Teilnehmer:

- a) Welche Beschwerden während des Laufs?
- b) Wann und in welcher Form trat der "tote Punkt" auf?
- c) Befinden nach dem Lauf?

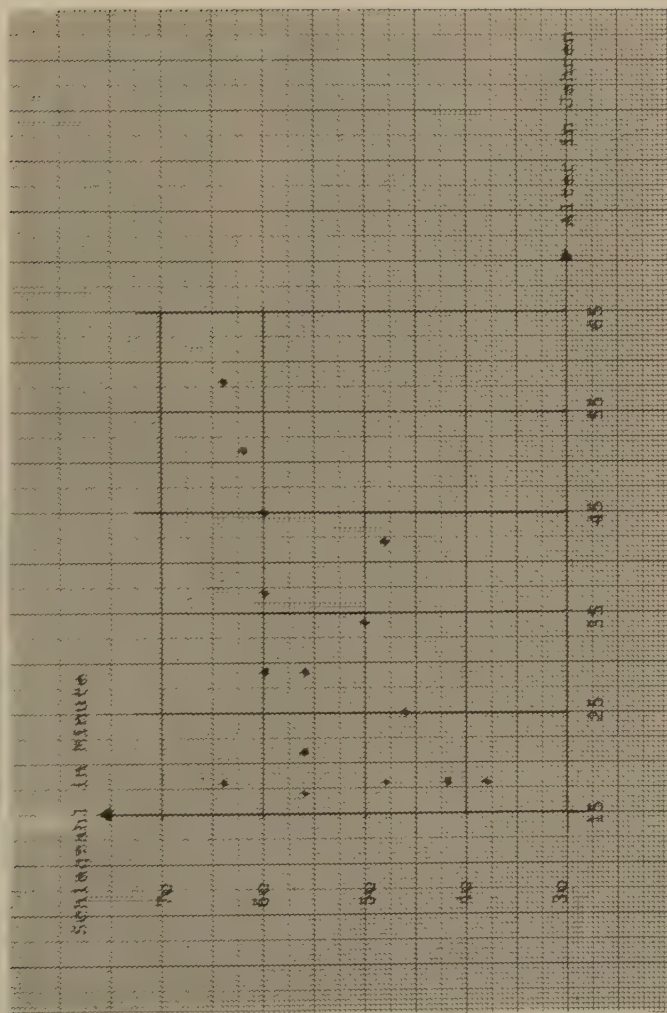
Abbildung 7:

Pulsfrequenzwerte unter 65 Schlägen/min. aller männlichen untersuchten Teilnehmer vor Belastung.

Ordinate: Schlagzahl/min.

Abszisse: Alter in Jahren

Abb. Teilnehmer mit Ruhebradycardie unter 65 min.



Abbildungen 8, 9, 10, 11:

Die Pulsfrequenzwerte aller Teilnehmer und -nehmerinnen vor und nach Belastung werden in Form von einzelnen Punkten dargestellt.

Ordinate: Schlagzahl/min. vor bzw. nach Belastung

Abszisse: Alter in Jahren

Die Streubreite nach oben (relativ tachycarde Werte) und unten (relativ bradycarde Werte) ist deutlich zu erkennen.

Abb. 8 Pulsfrequenzwerte aller Teilnehmer vor dem Start

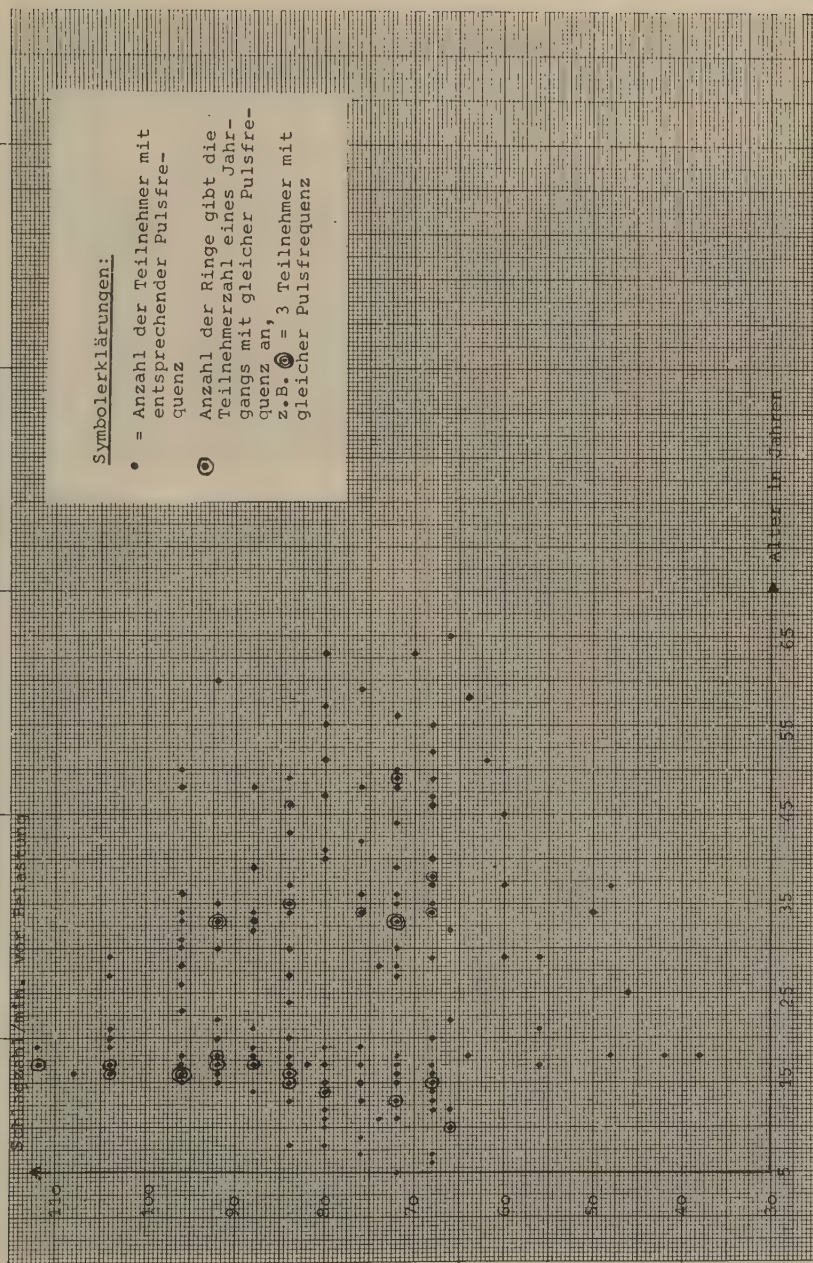


Abb. 9 Pulsfrequenzwerte aller Teilnehmer im Ziel

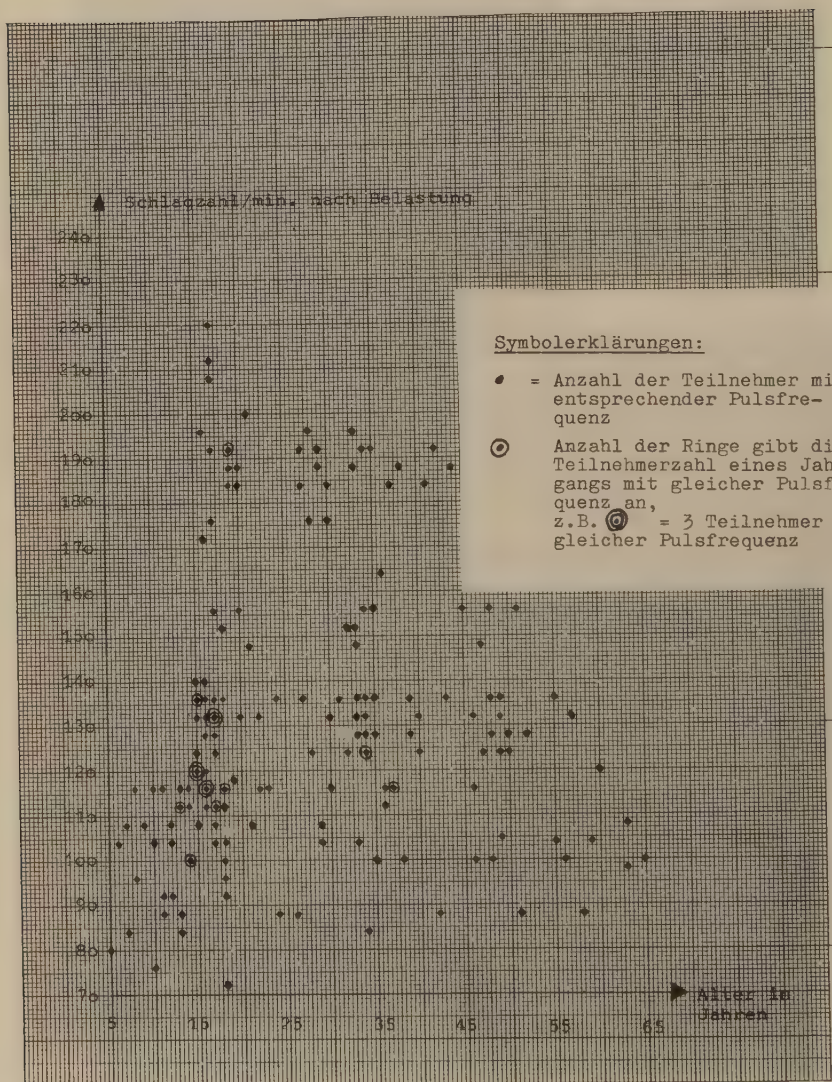


Abb. 10

Pulsfrequenzwerte aller Teilnehmerinnen vor dem Start

Schlagzahl/min. vor Belastung

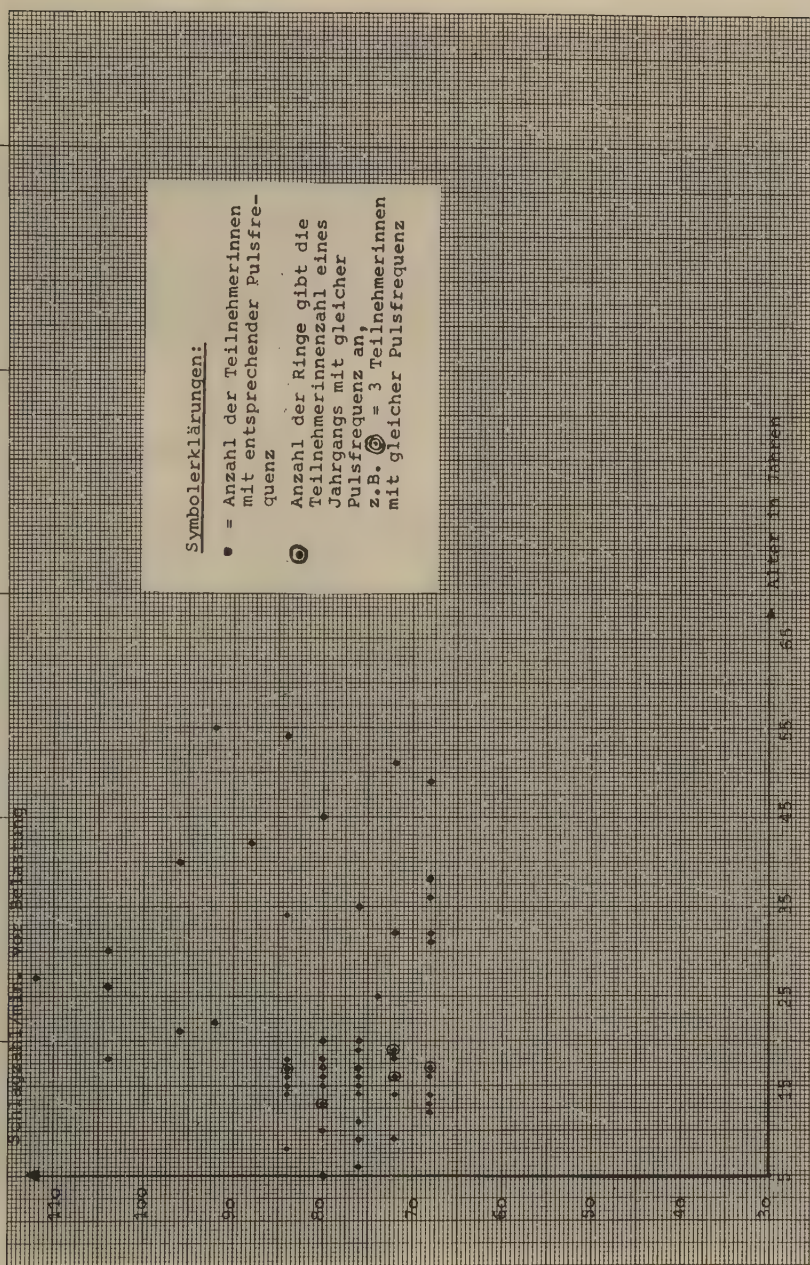
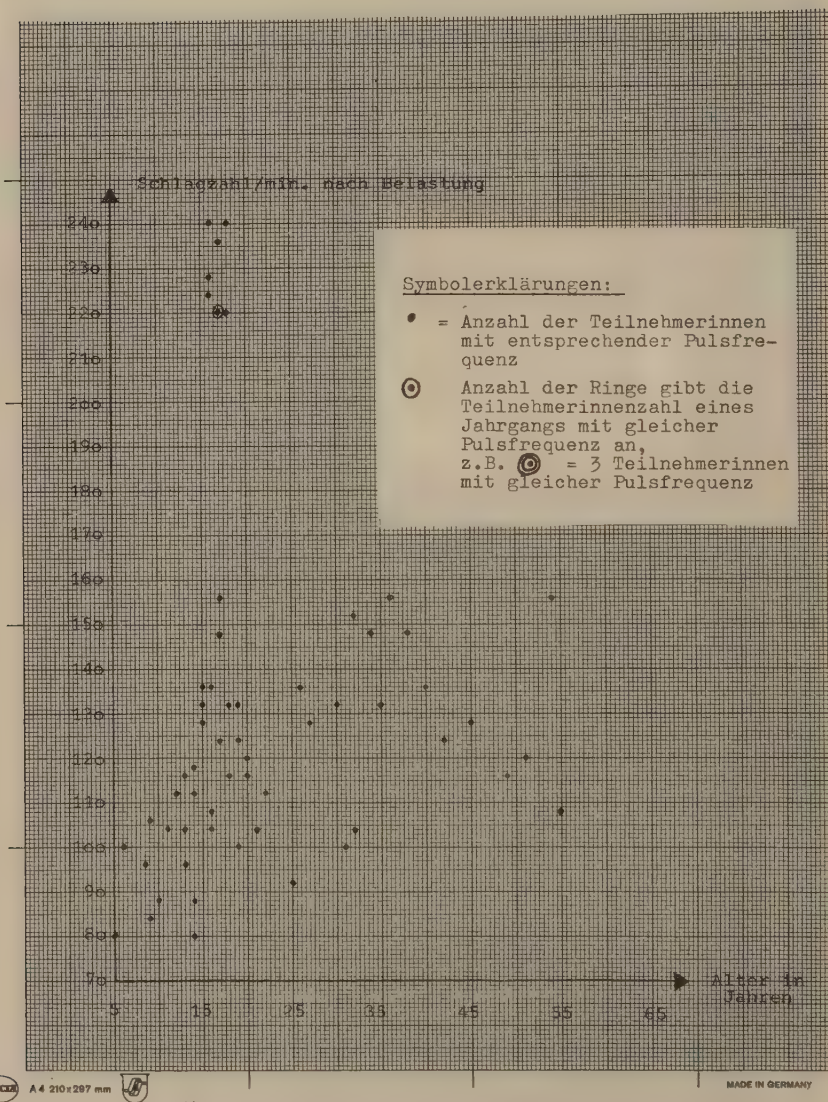


Abb. 11 Pulsfrequenzwerte aller Teilnehmerinnen im Ziel



Abbildungen 12, 13:

Die Leistung der Teilnehmer und -nehmerinnen wird zur Herzschlagfrequenz/min. im Ziel in Beziehung gesetzt.

Ordinate: Anzahl der Teilnehmer und -nehmerinnen mit entsprechender Leistung

Abszisse: Herzfrequenz der Teilnehmer und -nehmerinnen im Ziel

Begriffserklärung:

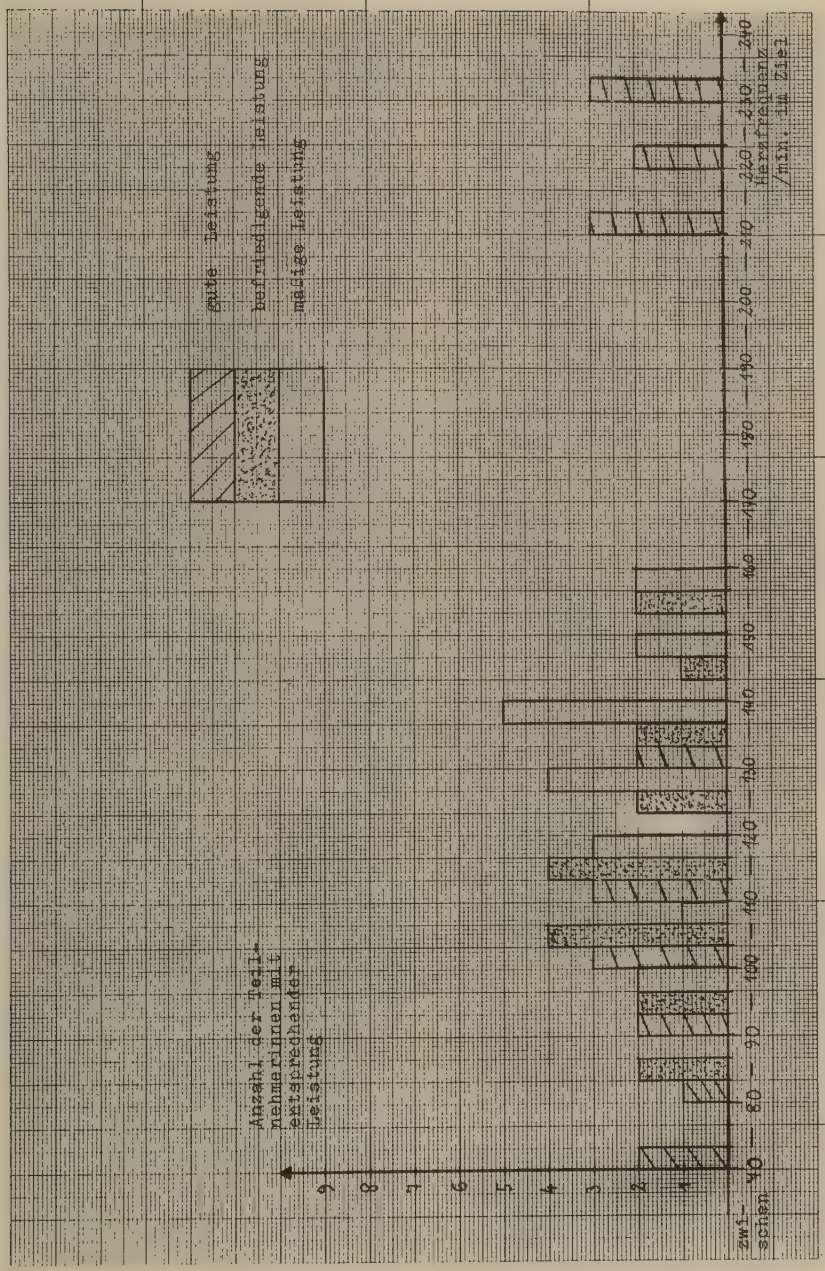
gute Leistung: Placierung unter den
ersten 40 %

befriedigende Leistung: Placierung
zwischen 40 und 70 %

mäßige Leistung: Placierung ab 70 %
innerhalb der Sollzeit

Abb. 13

Herzfrequenz der Teilnehmerinnen und die entsprechende Leistung



Abbildungen 14, 15:

Graphische Darstellung des durchschnittlichen Anstiegs des systolischen und durchschnittlichen Anstiegs bzw. Abfalls des diastolischen Blutdrucks der jeweiligen Altersgruppen nach Belastung.

Ordinate: Anstieg bzw. Abfall des Blutdrucks
nach Belastung

Abszisse: Jeweilige Altersgruppen

Abszissende: Durchschnittlicher Anstieg des systolischen und durchschnittlicher Anstieg bzw. Abfall des diastolischen Blutdrucks aller Teilnehmer nach Belastung

♂: Männliche Teilnehmer

♀: Weibliche Teilnehmer

Abb. 14 Durchschnittlicher Anstieg des systolischen Blutdrucks nach Belastung (nach Alter u. Geschlecht)

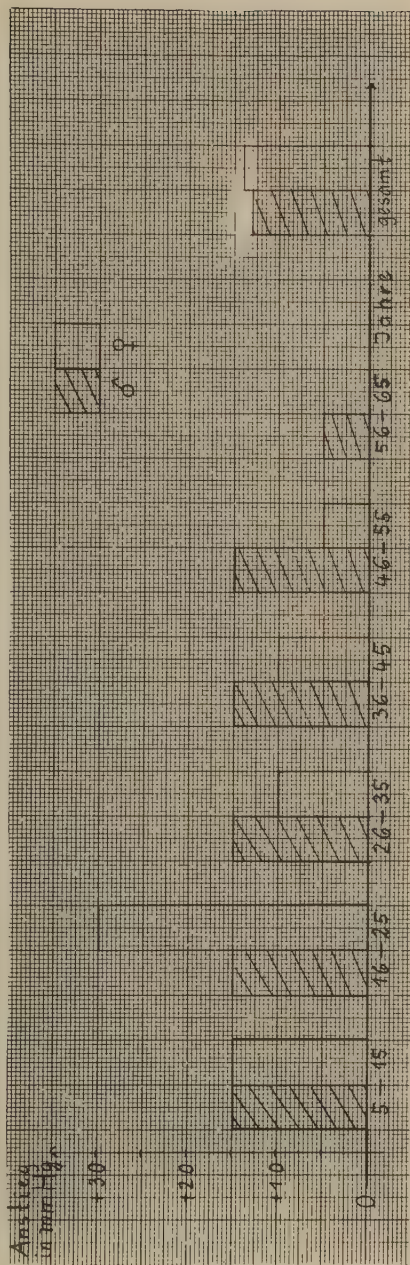
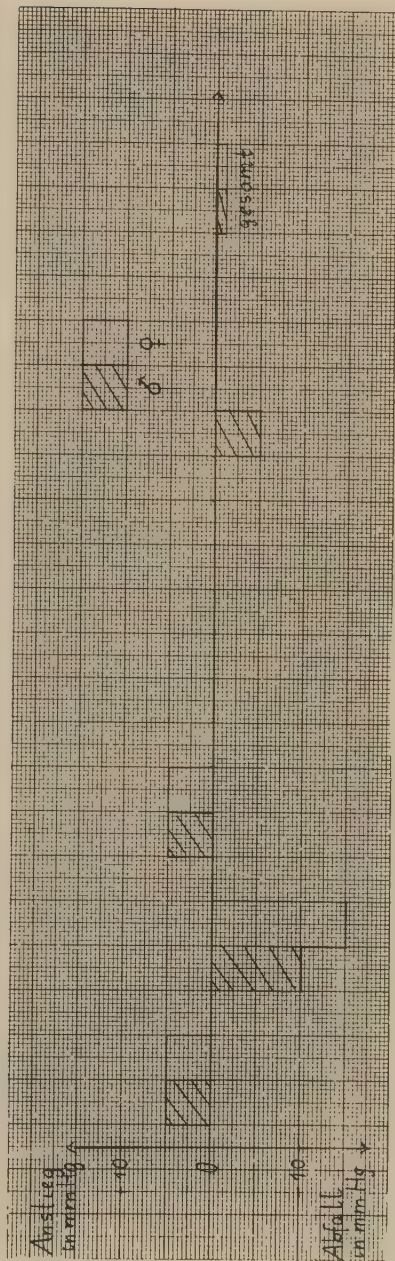


Abb. 15 Durchschnittl. Anstieg bzw. Abfall des diastolischen Blutdrucks nach Belastung (nach Alter u. Geschlecht)





TABELLEN.

=====

Tabelle I Alter und Geschlecht der untersuchten Teilnehmer

zwischen			zwischen		
5 - 9 Jhr.	7 Teilnehmer		5 - 9 Jhr.	5 Teilnehmerinnen	
10 - 13 "	14 "		10 - 12 "	3 "	
14 - 18 "	50 "		13 - 17 "	22 "	
19 - 26 "	18 "		18 - 25 "	12 "	
27 - 32 "	17 "		26 - 30 "	3 "	
33 - 38 "	29 "		31 - 35 "	5 "	
39 - 45 "	10 "		36 - 45 "	5 "	
46 - 50 "	15 "		46 - 50 "	1 "	
51 - 55 "	5 "		51 - 55 "	3 "	
56 - 60 "	5 "		56 - 60 "		
61 - 65 "	3 "		60 - 70 "		
65 - 70 "					
173 Teilnehmer			59 Teilnehmerinnen		

Tabelle II

Die Leistungen der Teilnehmer und -nehmerinnen
in den einzelnen Altersklassen werden auf-
geschlüsselt in:

Gute Leistung:	Placierung unter den ersten 40 %,
Befriedigende Leistung:	Placierung zwischen 40 u. 70 %,
Mäßige Leistung:	Placierung ab 70 % innerhalb der Sollzeit.

Tab. II Leistung der Teilnehmer und Teilnehmerinnen in den einzelnen Altersklassen

Männer

Frauen

Altersklasse	gut	befriedigend	mäßig	gut	befriedigend	mäßig
5 - 15 Jahre	18	13	3	11	7	-
16 - 25 Jahre	22	22	10	10	9	5
26 - 35 Jahre	8	13	18	-	1	7
36 - 45 Jahre	7	6	5	-	1	4
46 - 55 Jahre	13	3	4	-	1	3
56 - 65 Jahre	5	3	-	-	-	-

Tabellen III, IV:

Die Pulsfrequenz jedes Teilnehmers und jeder Teilnehmerin vor und nach Belastung wird mit Angabe des Alters und der entsprechenden Leistung einzeln aufgeführt; die mit Punkten vermerkten Werte wurden mit dem Elektrokardiogramm bestimmt.

Tab.III Pulsfrequenz aller Teilnehmer vor und nach Belastung

Leistung:

gut
befriedig.
mäßig

= X

Pulsfrequenz

Pulsfrequenz

Alter	vor dem Start	nach dem Ziel	Leistg.	Alter	vor dem Start	nach dem Ziel	Leistg.
5 J.	72/min.	80/min.	x	14 J.	88/min.	100/min.	x
6 J.	68 "	104 "	x	14 J.	68 "	116 "	x
7 J.	76 "	108 "	x	14 J.	80 "	112 "	x
7 J.	68 "	84 "	x	15 J.	84 "	120 "	x
8 J.	84 "	96 "	x	15 J.	72 "	136 "	x
8 J.	80 "	116 "	x	15 J.	76 "	132 "	x
9 J.	76 "	108 "	x	15 J.	84 "	120 "	x
10 J.	80 "	116 "	x	15 J.	68 "	108 "	x
10 J.	68 "	104 "	x	15 J.	96 "	140 "	x
10 J.	66 "	76 "	x	15 J.	92 "	136 "	x
11 J.	80 "	116 "	x	15 J.	68 "	124 "	x
11 J.	72 "	92 "	x	15 J.	80 "	120 "	x
11 J.	74 "	88 "	x	16 J.	104 "	132 "	x
12 J.	66 "	104 "	x	16 J.	108 "	172 "	x
12 J.	68 "	92 "	x	16 J.	104 "	196 "	x
12 J.	80 "	108 "	x	16 J.	84 "	136 "	x
13 J.	84 "	116 "	x	16 J.	68 "	112 "	x
13 J.	72 "	88 "	x	16 J.	96 "	120 "	x
13 J.	68 "	84 "	x	16 J.	92 "	116 "	x
13 J.	76 "	112 "	x	16 J.	84 "	128 "	x
13 J.	72 "	112 "	x	16 J.	72 "	140 "	x
14 J.	80 "	100 "	x	16 J.	96 "	116 "	x

III. Pulsfrequenz aller Teilnehmer vor und nach Belastung

Leistung:

gut
befriedig.
mäßig

} = X

Pulsfrequenz

Pulsfrequenz

Alter	vor dem Start	nach dem Ziel	Leist.	Alter	vor dem Start	nach dem Ziel	Leist.
16 J.	96/min.	116/min.	x	18 J.	92/min.	136/min.	x
17 J.	112 "	176/"	x	18 J.	88 "	92 "	x
17 J.	104 "	192 "	x	18 J.	48 "	100 "	x
17 J.	84 "	208 "	x	18 J.	96 "	116 "	x
17 J.	72 "	212 "	x	18 J.	72 "	112 "	x
17 J.	82 "	220 "	x	19 J.	80 "	118 "	x
17 J.	104 "	136 "	x	19 J.	112 "	192 "	x
17 J.	112 "	132 "	x	19 J.	104 "	188 "	x
17 J.	92 "	128 "	x	19 J.	88 "	184 "	x
17 J.	88 "	104 "	x	19 J.	76 "	192 "	x
17 J.	92 "	112 "	x	20 J.	104 "	184 "	x
17 J.	56 "	124 "	x	20 J.	68 "	188 "	x
17 J.	68 "	108 "	x	20 J.	84 "	156 "	x
17 J.	76 "	132 "	x	20 J.	92 "	132 "	x
17 J.	80 "	112 "	x	21 J.	88 "	148 "	x
17 J.	88 "	156 "	x	21 J.	104 "	200 "	x
17 J.	96 "	132 "	x	21 J.	56 "	108 "	x
18 J.	38 "	72 "	x	22 J.	66 "	116 "	x
18 J.	92 "	152 "	x	22 J.	92 "	132 "	x
18 J.	84 "	116 "	x	23 J.	96 "	116 "	x
18 J.	42 "	100 "	x	24 J.	84 "	136 "	x
18 J.	64 "	96 "	x	25 J.	46 "	88 "	x

III. Pulsfrequenz aller Teilnehmer vor und nach Belastung

Leistung:

gut
befriedig.
mäßig

= X

Pulsfrequenz

Pulsfrequenz

Alter	vor dem Start	nach dem Ziel	Leistung	Alter	vor dem Start	nach dem Ziel	Leistung
26 J.	96 /min.	88/min.	x	33 J.	88/min.	104/min.	x
27 J.	104 "	184 "	x	33 J.	72 "	148 "	x
27 J.	72 "	192 "	x	33 J.	96 "	132 "	x
27 J.	84 "	136 "	x	33 J.	92 "	136 "	x
28 J.	72 "	196 "	x	34 J.	84 "	136 "	x
28 J.	74 "	124 "	x	34 J.	68 "	124 "	x
28 J.	96 "	176 "	x	34 J.	76 "	128 "	x
29 J.	104 "	192 "	x	34 J.	76 "	124 "	x
29 J.	56 "	104 "	x	34 J.	68 "	192 "	x
29 J.	60 "	108 "	x	34 J.	96 "	156 "	x
29 J.	68 "	188 "	x	34 J.	88 "	132 "	x
30 J.	72 "	116 "	x	34 J.	50 "	84 "	x
30 J.	96 "	176 "	x	35 J.	92 "	136 "	x
30 J.	84 "	132 "	x	35 J.	84 "	156 "	x
30 J.	92 "	184 "	x	35 J.	72 "	128 "	x
31 J.	96 "	136 "	x	35 J.	68 "	100 "	x
32 J.	88 "	152 "	x	35 J.	84 "	192 "	x
32 J.	66 "	124 "	x	36 J.	76 "	116 "	x
33 J.	72 "	188 "	x	36 J.	96 "	112 "	x
33 J.	92 "	196 "	x	36 J.	72 "	164 "	x
33 J.	92 "	128 "	x	37 J.	84 "	184 "	x
33 J.	72 "	152 "	x	37 J.	68 "	116 "	x

III. Pulsfrequenz aller Teilnehmer vor und nach Belastung

Leistung:

gut
befriedig.
mäßig

= X

Pulsfrequenz

Pulsfrequenz

Alter	vor dem Start	nach dem Ziel	Leistung	Alter	vor dem Start	nach dem Ziel	Leistung
37 J.	60/min.	116/min.	X	49 J.	84/min.	132/min.	X
38 J.	68 "	100 "	X	49 J.	72 "	124 "	X
38 J.	68 "	188 "	X	49 J.	68 "	100 "	X
39 J.	88 "	136 "	X	49 J.	72 "	136 "	X
39 J.	72 "	128 "	X	50 J.	96 "	128 "	X
40 J.	80 "	124 "	X	50 J.	72 "	124 "	X
40 J.	68 "	132 "	X	51 J.	62 "	88 "	X
41 J.	80 "	184 "	X	51 J.	80 "	156 "	X
42 J.	76 "	192 "	X	52 J.	68 "	108 "	X
42 J.	48 "	88 "	X	55 J.	68 "	136 "	X
43 J.	84 "	136 "	X	55 J.	80 "	104 "	X
44 J.	72 "	188 "	X	56 J.	72 "	100 "	X
45 J.	60 "	156 "	X	57 J.	80 "	132 "	X
46 J.	84 "	132 "	X	58 J.	64 "	88 "	X
46 J.	68 "	100 "	X	59 J.	76 "	104 "	X
46 J.	84 "	116 "	X	60 J.	92 "	120 "	X
47 J.	80 "	148 "	X	63 J.	80 "	108 "	X
47 J.	68 "	124 "	X	63 J.	70 "	98 "	X
48 J.	76 "	136 "	X	65 J.	66 "	100 "	X
48 J.	72 "	100 "	X				
48 J.	96 "	128 "	X				
48 J.	88 "	156 "	X				

Tab. IV Pulsfrequenz aller Teilnehmerinnen vor und nach Belastung

Leistung:

gut
befriedig.
mäßig

= X

Pulsfrequenz

Pulsfrequenz

Alter	vor dem Start	nach dem Ziel	Leistung	Alter	vor dem Start	nach dem Ziel	Leistung
5 J.	80/min.	80/min.	X	16 J.	68/min.	240/min.	X
6 J.	76 "	100 "	X	16 J.	72 "	136 "	X
8 J.	84 "	96 "	X	17 J.	68 "	124 "	X
9 J.	72 "	116 "	X	17 J.	80 "	236 "	X
9 J.	76 "	84 "	X	17 J.	68 "	220 "	X
10 J.	80 "	88 "	X	17 J.	76 "	220 "	X
11 J.	76 "	104 "	X	17 J.	84 "	156 "	X
12 J.	68 "	112 "	X	17 J.	84 "	148 "	X
13 J.	80 "	104 "	X	18 J.	72 "	220 "	X
13 J.	68 "	96 "	X	18 J.	80 "	240 "	X
13 J.	80 "	116 "	X	18 J.	104 "	132 "	X
14 J.	72 "	108 "	X	18 J.	84 "	116 "	X
14 J.	76 "	80 "	X	19 J.	72 "	132 "	X
14 J.	84 "	88 "	X	19 J.	76 "	124 "	X
14 J.	68 "	112 "	X	19 J.	72 "	100 "	X
15 J.	84 "	136 "	X	20 J.	76 "	120 "	X
15 J.	80 "	128 "	X	20 J.	80 "	116 "	X
15 J.	76 "	132 "	X	21 J.	96 "	104 "	X
16 J.	76 "	108 "	X	22 J.	92 "	112 "	X
16 J.	72 "	104 "	X	25 J.	74 "	92 "	X
16 J.	84 "	228 "	X	26 J.	104 "	136 "	X
16 J.	80 "	224 "	X	27 J.	112 "	128 "	X

IV_a

befriedig.

11315

$$= X$$

Pulsfrequenz

[illegible]

Die Tabellen V, VI zeigen die Abhängigkeit der Pulsfrequenz nach Belastung von der Leistung der Teilnehmer und -nehmerinnen.

Tab. V Abhängigkeit der Pulsfrequenz von Leistung

Pulsfrequenz nach Belastung	Leistung der Teilnehmer		
	gut	befriedigend	mäßig
71 - 80 /min.	2	1	-
81 - 90 /min.	3	7	-
91 - 100/min.	10	4	3
101 - 110/min.	8	6	3
111 - 120/min.	10	13	8
121 - 130/min.	6	5	7
131 - 140/min.	9	14	9
141 - 150/min.	-	1	2
151 - 160/min.	4	3	3
161 - 170/min.	1	-	-
171 - 180/min.	1	2	1
181 - 190/min.	11	1	-
191 - 200/min.	5	3	4
201 - 210/min.	1	-	-
211 - 220/min.	2	-	-
221 - 230/min.	-	-	-
231 - 240/min.	-	-	-

Tab. VI Abhängigkeit der Pulsfrequenz von Leistung

Pulsfrequenz nach Belastung	Leistung der Teilnehmerinnen		
	gut	befriedigend	mäßig
71 - 80/min.	2	-	-
81 - 90/min.	1	2	-
91 - 100/min.	2	2	2
101 - 110/min.	3	4	1
111 - 120/min.	3	4	3
121 - 130/min.	-	2	4
131 - 140/min.	2	2	5
141 - 150/min.	-	1	2
151 - 160/min.	-	2	2
161 - 170/min.	-	-	-
171 - 180/min.	-	-	-
181 - 190/min.	-	-	-
191 - 200/min.	-	-	-
201 - 210/min.	-	-	-
211 - 220/min.	3	-	-
221 - 230/min.	2	-	-
231 - 240/min.	3	-	-

Tab. VII

Durchschnittswerte der Pulsfrequenz in den einzelnen Altersklassen

Alterskl.d.Männer	Teilnehmerzahl	durchschnittl. Pulsfrequenz vor Belast.	Pulsfrequenz nach Belast.	maximale - minimale Pulsfrequenz/min. vor Belastung	nach Belastung
5 - 15 Jahre	34	76/min.	105/min.	96/min. - 66/min.	140/min. - 76/min.
16-25 "	54	84/min.	140/min.	112/min. - 38/min.	220/min. - 72/min.
26-35 "	39	81/min.	146/min.	104/min. - 50/min.	196/min. - 84/min.
36-45 "	18	73/min.	142/min.	96/min. - 48/min.	192/min. - 88/min.
46-55 "	20	77/min.	125/min.	96/min. - 68/min.	156/min. - 88/min.
56-65 "	8	75/min.	106/min.	92/min. - 66/min.	132/min. - 88/min.

Die durchschnittliche Pulsfrequenz der Altersklassen 5 bis 65 Jahre beträgt bei den Männern 80/min. vor und 132/min. nach Belastung.

Tab. VIII Durchschnittswerte der Pulsfrequenz in den einzelnen Altersklassen

Alterskl.d.Frauen	Teilnehmerzahl	durchschnittl. Pulsfrequenz vor Belast.	durchschnittl. Pulsfrequenz nach Belast.	maximale - minimale Pulsfrequenz vor Belastung	maximale - minimale Pulsfrequenz/min. nach Belastung
5 - 15 Jahre	18	76/min.	104/min.	84/min. - 68/min.	136/min. - 80/min.
16 - 25 "	24	79/min.	156/min.	104/min. - 68/min.	240/min. - 92/min.
26 - 35 "	8	88/min.	129/min.	112/min. - 68/min.	152/min. - 100/min.
36 - 45 "	5	80/min.	138/min.	96/min. - 68/min.	156/min. - 124/min.
46 - 55 "	4	79/min.	125/min.	92/min. - 68/min.	156/min. - 108/min.

Die durchschnittliche Pulsfrequenz der Altersklassen 5 - 55 Jahre beträgt bei den Frauen 80/min. vor und 133/min. nach Belastung.

Tab. IX Abnorme Herzfrequenzerhöhungen, ihr prozentualer Anteil in den einzelnen Altersklassen

Altersgruppe	Anzahl der Teilnehmer	Anzahl der ausschließl. vor dem Start	% im Ziel rd.	Anzahl der Teilnehmer mit Tachycardie vor und nach Belastung	% rd.	Anzahl d.gesamten Teilnehmer mit Tachycardie	% rd.
5-15 J.	34 Pers.	-	-	-	-	-	-
16-25 J.	54 Pers.	3 Pers.	5,5	7 Pers.	13	7 Pers.	13
26-35 J.	39 Pers.	-	-	10 Pers.	25,6	2 Pers.	5,1
36-45 J.	18 Pers.	-	-	5 Pers.	27,8	1 Pers.	5,6
46-55 J.	20 Pers.	-	-	-	-	-	-
56-65 J.	8 Pers.	-	-	-	-	-	-

Altersgruppe	Anzahl der Teilnehmerinnen	Anzahl der ausschließl. vor d.Start	% im Ziel rd.	Anzahl der Teilnehmerinnen mit Tachycardie vor und nach Belastung	% rd.	Anzahl d.gesamten Teilnehmerinnen mit Tachycardie	% rd.
5-15 J.	18 Pers.	-	-	-	-	-	-
16-25 J.	24 Pers.	1 Pers.	4,2	8 Pers.	33,3	9 Pers.	37,5
26-35 J.	8 Pers.	3 Pers.	37,5	-	-	3 Pers.	27,5
36-45 J.	5 Pers.	-	-	-	-	-	-
46-55 J.	4 Pers.	-	-	-	-	-	-

Abnorme Herzfrequenzerhöhungen: Pulsschläge/min., die erheblich vom Durchschnitt in den einzelnen Altersklassen abweichen, also relativ erhöht sind.
(Herzfrequenz über 100/min. vor dem Start, Herzfrequenz über 160/min.im Ziel)

Tabelle IX

Abnorme Herzfrequenzerhöhungen (=Tachycardien)
der jeweiligen Altersstufen werden eingeteilt in

Tachycardien ausschließlich vor dem Start

" " im Ziel

" vor und nach dem Lauf und

ihr prozentualer Anteil werden errechnet.

Tabelle X

Arrhythmieformen, die durch Palpation des Pulses bestimmt worden sind: Respiratorische Arrhythmien bei 11 Männern und 3 Frauen, ventriculäre Extrasystolen bei 2 Männern und 1 Frau.

Erklärung der Begriffe:

- a) Intensive Trainingsvorbereitung: Ausdauertraining - mehrfaches Lauftraining auf den Wettkampfstrecken; regelmäßige Teilnahme an Volkslaufveranstaltungen; regelmäßiges Mitwirken beim Vereinssport, der Ausdauertraining voraussetzt (Handball, Fußball, Faustball, Volleyball, Leichtathletik, Schwimmen),
- b) ungenügende Trainingsvorbereitung: Gelegentliche Teilnahme am Vereinssport,
- c) ohne Training: Keine körperliche Bewegung mit Ausnahme von gelegentlichen Spaziergängen,
- d) gute Leistung: Placierung unter den ersten 40 %,
- e) befriedigende Leistung: Placierung zwischen 40 u.70 %,
- f) mäßige Leistung: Placierung ab 70 % innerhalb der Sollzeit.

Tab. X Formen der Arrhythmie, bestimmt durch die Palpation der Pulsfrequenz der Teilnehmer

Alter	Geschlecht	Form der Arrhythmie	Auftreten d. Arrhythm.		Leistung der Teilnehmer	gut befriedig. mäßig	Trainingsvorbereitung der Teilnehmer	intensiv ungenügend ohne Train.
			vor Belast.	nach Belast.				
14 J.	männl.	respir. Arrhythmie	Frequ.: 80	Frequ.: 100		X		X
16 J.	"	"	Frequ.: 96	Frequ.: 116		X		X
17 J.	"	"	Frequ.: 72	Frequ.: 212		X		X
17 J.	"	"	Frequ.: 82	Frequ.: 220		X		X
17 J.	"	"	Frequ.: 104	Frequ.: 136		X		X
17 J.	"	"	Frequ.: 112	Frequ.: 132		X		X
17 J.	"	"	Frequ.: 92	Frequ.: 128		X		X
17 J.	"	"	Frequ.: 76	Frequ.: 132		X		X
17 J.	"	"	Frequ.: 88	Frequ.: 156		X		X
18 J.	"	"	Frequ.: 64	Frequ.: 96		X		X
27 J.	"	"	Frequ.: 72	Frequ.: 192		X		X
17 J.	"	ventrik. Extrasystolie	Frequ.: 96	Frequ.: 132		X		X
29 J.	"	ventrik. Extrasystolie	Frequ.: 68	Frequ.: 188		X		X
14 J. weibl.		respir. Arrhythmie	Frequ.: 84	Frequ.: 88		X		X
16 J.	"	"	Frequ.: 76	Frequ.: 108		X		X
16 J.	"	"	Frequ.: 84	Frequ.: 228		X		X
16 J.	"	ventrik. Extrasystolie	Frequ.: 80	Frequ.: 224		X		X
			Frequ.:	Frequ.:				

Tabellen XI, XII

Blutdruckwerte, die im Verhältnis zum Mittelwert der einzelnen Altersklassen, relativ hypertensiv bzw. hypoton erscheinen, werden einzeln aufgeführt mit Angabe von Alter und Geschlecht.

Die Einteilung der abnormen Blutdruckgrößen erfolgt in:

- a) Hypertensive Werte vor dem Start
- b) hypertensive Werte im Ziel
- c) hypotone Werte vor dem Start
- d) hypotone Werte im Ziel.

Abnorme Blutdruckwerte der Teilnehmer

Tabelle XI

Altersklasse der Männer	Anzahl	Altersangabe der Einzelperson: Hypertensive Werte vor dem Start (mm/Hg)
a) 16 - 25 Jahre	1 Pers.	20 J.: 160/100;
26 - 35 "	1 "	35 J.: 190/100;
36 - 45 "	2 "	36 J.: 175/95; 43 J.: 180/95;
46 - 55 "	3 "	48 J.: 170/85; 48 J.: 175/85; 50 J.: 170/85;

Sa.: 7 Pers.

Altersklasse der Männer	Anzahl	Altersangabe der Einzelperson: Hypertensive Werte im Ziel (mm/Hg)
b) 16 - 25 Jahre	5 Pers.	17 J.: 180/0; 17 J.: 170/0; 17 J.: 200/0; 19 J.: 190/60; 22 J.: 185/65;
26 - 35 "	8 "	27 J.: 210/75; 28 J.: 200/65; 29 J.: 105/70; 30 J.: 190/60; 31 J.: 190/55; 32 J.: 185/70; 33 J.: 195/70; 34 J.: 200/65;
36 - 45 "	6 "	37 J.: 190/65; 38 J.: 185/55; 41 J.: 200/65; 42 J.: 195/70; 43 J.: 195/65; 44 J.: 190/55;
46 - 55 "	1 "	48 J.: 205/70;

Sa.: 20 Pers.

Altersklasse der Männer	Anzahl	Altersangabe der Einzelperson: Hypotone Werte vor dem Start (mm/Hg)
c) 16 - 25 Jahre	4 Pers.	17 J.: 100/65; 18 J.: 90/60; 20 J.: 110/55; 24 J.: 100/70;
26 - 35 "	1 "	33 J.: 110/65;
36 - 45 "	1 "	40 J.: 120/75;

Sa.: 6 Pers.

Altersklasse der Männer	Anzahl	Altersangabe der Einzelperson: Hypotone Werte im Ziel (mm/Hg)
d) 26 - 35 Jahre	2 Pers.	27 J.: 105/40; 35 J.: 105/40;

Sa.: 2 Pers.

Abnorme Blutdruckwerte der Teilnehmerinnen

Tabelle XII

	Altersklasse der Frauen	Anzahl	Altersangabe der Einzelperson: Hypertensive Werte vor dem Start (mm/Hg)
a)	-	0 Pers.	-
		Sa.: 0 Pers.	
	Altersklasse der Frauen	Anzahl	Altersangabe der Einzelperson: Hypertensive Werte im Ziel (mm/Hg)
b)	16 - 25 Jahre	8 Pers.	16 J.: 190/25; 16 J.: 200/10; 16 J.: 185/0; 17 J.: 200/0; 17 J.: 180/35; 17 J.: 180/30; 18 J.: 175/25; 18 J.: 190/40;
		Sa.: 8 Pers.	
	Altersklasse der Frauen	Anzahl	Altersangabe der Einzelperson: Hypertone Werte vor dem Start (mm/Hg)
c)	16 - 25 Jahre	4 Pers.	18 J.: 90/60; 19 J.: 95/65; 22 J.: 100/70; 25 J.: 105/75;
		Sa.: 4 Pers.	
	Altersklasse der Frauen	Anzahl	Altersangabe der Einzelperson: Hypotone Werte im Ziel (mm/Hg)
d)	26 - 35 Jahre	1 Pers.	34 J.: 100/45;
		Sa.: 1 Pers.	

Tabellen XIII, XIV:

Mittelwerte des systolischen und diastolischen Blutdrucks der einzelnen Altersklassen werden vor und nach Belastung errechnet; minimaler und maximaler Blutdruck vor bzw. nach dem Lauf in den jeweiligen Altersstufen und durchschnittlicher Blutdruckwert aller Teilnehmer und -nehmerinnen werden außerdem bestimmt.

Tab. XIII Durchschnittliche Blutdruckwerte in den einzelnen Altersklassen

Alterskl.d.Männer	Teilnehmerzahl	durchschnittl. Blutdruckwert vor Belast.	Blutdruckwert nach Belast.		minimaler - maximaler Blutdruck in mm/Hg nach Belastung
5 - 15 Jahre	34	120/70 mm/Hg	135./75 mm/Hg	90/60 - 130/90	100/65 - 145/90
16 - 25 "	54	125/70 mm/Hg	140/60 mm/Hg	90/60 - 160/100	120/75 - 200/0
26 - 35 "	39	125/75 mm/Hg	140/80 mm/Hg	110/65 - 190/100	105/40 - 210/75
36 - 45 "	18	125/80 mm/Hg	140/80 mm/Hg	120/75 - 180/95	125/75 - 200/65
46 - 55 "	20	130/80 mm/Hg	145/80 mm/Hg	125/75 - 175/85	130/75 - 205/70
56 - 65 "	8	135/85 mm/Hg	140/80 mm/Hg	125/75 - 150/85	130/75 - 160/85

Der durchschnittliche Blutdruckwert der Altersklassen 5 bis 65 Jahre bei den Männern beträgt 127/77 mm/Hg vor und 140/76 mm/Hg nach Belastung.

Tab. XIV Durchschnittliche Blutdruckwerte in den einzelnen Altersklassen

Alterskl. d. Frauen	Teilnehmerzahl	durchschnittl. Blutdruckwert vor Belast.	Blutdruckwert nach Belast.	Minimaler - maximaler Blutdruck in mm/Hg nach Belastung	
				vor Belastung	
5 - 15 Jahre	18	120/70 mm/Hg	135/75 mm/Hg	95/65 - 130/65	110/70 - 130/70
16 - 25 "	24	125/70 mm/Hg	155/55 mm/Hg	90/60 - 130/75	130/75 - 200/0
26 - 35 "	8	125/70 mm/Hg	135/75 mm/Hg	115/65 - 145/85	100/45 - 145/70
36 - 45 "	5	130/80 mm/Hg	140/80 mm/Hg	120/75 - 140/75	125/80 - 150/80
46 - 55 "	4	135/80 mm/Hg	140/80 mm/Hg	120/75 - 140/85	125/80 - 145/85

Der durchschnittliche Blutdruckwert der Altersklassen 5 - 55 Jahre bei den Frauen beträgt 127/74 mm/Hg vor und 141/73 mm/Hg nach Belastung.

Tabelle XV:

Die relative Erniedrigung bzw. Erhöhung der Blutdruckwerte aller vor bzw. nach Belastung wird in Prozenten zur Gesamtheit aller Teilnehmer und -nehmerinnen ausgedrückt. Der Ausdruck "relativ" gibt das Verhältniß einzelner extremer Blutdruckgrößen zum Mittelwert der einzelnen Altersklassen an.

Tab. XV:

Anzahl der vom durchschnittlichen Blutdruckwert
vor und nach Belastung abweichender Blutdruckgrö-
ßen mit prozentualem Verhältnis zur Gesamtheit
der Teilnehmer und -nehmerinnen.

Relative Blutdruckerhöhung vor dem Start:

7 Teilnehmer von insges. 173 Teilnehmern = ca. 4,0 %;

0 Teilnehmerinnen von insges. 59 Teilnehmerinnen;

relative Blutdruckerhöhung im Ziel:

20 Teilnehmer von insgesamt 173 Teilnehmern = ca. 11,5 %;

8 Teilnehmerinnen von insges. 59 Teilnehmerinnen = ca. 13,5 %;

Blutdruck, der vor dem Start u. im Ziel relativ erhöht war:

4 Teilnehmer von insgesamt 173 Teilnehmern = ca. 2,3 %;

relative Blutdrucksenkung vor dem Start:

6 Teilnehmer von insgesamt 173 Teilnehmern = ca. 3,5 %;

4 Teilnehmerinnen von insges. 59 Teilnehmerinnen = ca. 6,8 %;

relative Blutdrucksenkung im Ziel:

2 Teilnehmer von insgesamt 173 Teilnehmern = ca. 1,1 %;

1 Teilnehmerin von insges. 59 Teilnehmerinnen = ca. 1,7 %.

Tabellen XVI, XVII:

Die relativ erhöhten (hypertensiven) bzw. relativ erniedrigten (hypotonen) Blutdruckwerte aller Teilnehmer und -nehmerinnen vor und nach dem Lauf werden in Beziehung zu Pulsfrequenz und Leistung gesetzt.

Die Gliederung zeigt:

- a) Hypertensive Werte vor dem Start mit Angabe der entsprechenden Pulsfrequenz und Leistung,
- b) hypertensive Werte im Ziel mit Angabe der entsprechenden Pulsfrequenz und Leistung,
- c) hypotone Werte vor dem Start mit Angabe der entsprechenden Pulsfrequenz und Leistung,
- d) hypotone Werte im Ziel mit Angabe der entsprechenden Pulsfrequenz und Leistung.

Abnorme Blutdruckwerte mit entsprechender Pulsfrequenz und Leistung der Teilnehmer
Tabelle XVI

Alter der Teilnehmer	RR vor dem Start mm/Hg	RR im Ziel mm/Hg	Pulsfrequenz vor dem Start /min.	Pulsfrequenz im Ziel/min.	Leistung
a) 20 Jahre	160/100	170/85	68	188	X
35 "	190/100	185/90	92	136	X
36 "	175/95	180/85	96	112	X
43 "	180/95	180/85	84	136	X
48 "	170/85	180/85	96	128	X
48 "	175/85	165/80	88	150	X
50 "	170/85	170/80	96	128	X
=====					
17 "	130/75	180/0	84	208	X
17 "	135/80	170/0	72	212	X
17 "	130/70	200/0	82	220	X
19 "	135/80	190/60	104	188	X
22 "	135/75	185/65	92	132	X
27 "	140/85	210/75	72	192	X
28 "	140/80	200/65	72	196	X
29 "	135/75	205/70	68	188	X
30 "	135/80	190/60	92	184	X
31 "	140/85	190/55	96	150	X

Fortsetzung: nächst. Blatt!

Blatt 2 zu Tabelle XVI

32 Jahre	135/75	185/70	88	152	X
33 "	140/75	195/70	92	196	X
34 "	135/80	200/65	68	192	X
37 "	145/85	190/65	84	184	X
38 "	140/85	185/55	68	188	X
41 "	135/70	200/65	80	184	X
42 "	135/75	195/70	76	192	X
43 "	140/85	195/65	84	136	X
44 "	135/80	190/55	72	188	X
48 "	145/80	205/70	76	136	X
=====					
c) 17 "	100/65	140/75	76	132	X
18 "	90/60	150/80	92	152	X
20 "	110/65	160/70	84	156	X
24 "	100/70	165/75	84	136	X
33 "	110/65	155/80	72	148	X
40 "	120/75	155/75	80	124	X
=====					
c) 27 "	125/75	105/40	104	184	X
35 "	130/80	105/40	84	192	X
=====					

Abnorme Blutdruckwerte mit entsprechender Pulsfrequenz und Leistung der Teilnehmerinnen

Tabelle XVII

Alter der Teilnehmerinnen	RR vor dem Start mm/Hg	RR im Ziel mm/Hg	Pulsfrequenz vor dem Start /min.	Pulsfrequenz im Ziel/min.	Leistung
b) 16 Jahre	130/75	190/25	84	228	X
16 "	130/70	200/10	80	224	X
16 "	135/75	185/0	68	240	X
17 "	130/70	200/0	80	236	X
17 "	130/70	180/35	68	220	X
17 "	135/70	180/30	76	220	X
18 "	135/70	175/25	72	220	X
18 "	130/70	190/40	80	240	X
=====					
c) 18 "	90/60	140/70	104	132	X
19 "	95/65	150/75	76	124	X
22 "	100/70	145/70	92	112	X
25 "	105/75	140/65	74	92	X
=====					
d) 34 "	135/70	100/45	84	148	X

Tabellen XVIII, XIX:

Kreislaufgrößen mit gleichzeitiger Auffälligkeit von Blutdruck und Herzfrequenz werden in Beziehung zu Alter und Leistung der Teilnehmer und -nehmerinnen gesetzt und tabellarisch geordnet in:

- a) Hypertension vor dem Start mit Tachycardie vor oder nach dem Lauf - Leistung der Teilnehmer,
- b) Hypertension im Ziel mit Tachycardie vor oder nach dem Lauf - Leistung der Teilnehmer,
- c) Hypotension vor dem Start mit Tachycardie vor oder nach dem Lauf - Leistung der Teilnehmer,
- d) Hypotension im Ziel mit Tachycardie vor oder nach dem Lauf - Leistung der Teilnehmer.

Gleichzeitig abnorme Werte von Herzfrequenz und Blutdruck
vor und nach Belastung mit entsprechender Leistung der
Teilnehmer

Tabelle XVIII

Alter der Teilnehmer	Blutdruck vor dem Start (mm/Hg)	Blutdruck im Ziel (mm/Hg)	Herzfrequenz vor dem Start /min.	Herzfrequenz im Ziel /min.	Leistung
a) 20 J.	160/100	170/85	68	188	gut
35 J.	190/100	185/90	92	136	mäßig
36 J.	175/95	180/85	96	112	mäßig
48 J.	170/85	180/85	96	128	gut
48 J.	175/85	165/80	88	156	gut
50 J.	170/85	170/80	96	128	gut
b) 17 J.	130/75	180/100	84	208	gut
17 J.	135/80	170/0	72	212	gut
17 J.	130/70	200/0	82	220	gut
19 J.	135/80	190/60	104	188	gut
22 J.	135/75	185/65	92	132	befried.
27 J.	140/85	210/75	72	192	gut
28 J.	140/80	200/65	72	196	mäßig
29 J.	135/75	205/70	68	188	gut
30 J.	135/80	190/60	92	184	gut
31 J.	140/85	190/55	96	136	befried.
33 J.	140/75	195/70	92	196	mäßig
34 J.	135/80	200/65	68	192	befried.
37 J.	145/85	190/65	84	184	gut
38 J.	140/85	185/55	68	188	gut
41 J.	135/70	200/65	80	184	gut
42 J.	135/75	195/70	76	192	gut
44 J.	135/80	190/55	72	188	gut
c) 18 J.	90/60	150/80	92	152	befried.
d) 27 J.	125/75	105/40	104	184	gut
35 J.	130/80	105/40	84	192	befried.

Gleichzeitig abnorme Werte von Herzfrequenz und Blutdruck
vor und nach Belastung mit entsprechender Leistung der
Teilnehmerinnen

Tabelle XIX

Alter der Teilnehmerinnen	Blutdruck vor dem Start (mm/Hg)	Blutdruck im Ziel (mm/Hg)	Herzfrequenz vor dem Start /min.	Herzfrequenz im Ziel /min.	Leistung
b) 16 J.	130/75	190/25	84	228	gut
16 J.	130/70	200/10	80	224	gut
16 J.	135/75	185/0	68	240	gut
17 J.	130/70	200/0	80	236	gut
17 J.	130/70	180/35	68	220	gut
17 J.	135/70	180/30	76	220	gut
18 J.	135/70	175/25	72	220	gut
18 J.	130/70	190/40	80	240	gut
c) 18 J.	90/60	140/70	104	132	mäßig
22 J.	100/70	145/70	92	112	befried.
d) 34 J.	135/70	100/45	84	148	mäßig

Tabellen XX, XXI:

Allgemeine Übersicht über die Elektrokardiogramme aller Teilnehmer und -nehmerinnen vor und nach Belastung.

Tab. XX Elektrokardiogramme aller Teilnehmer u. -nehmerinnen vor Belastung

Alter	Geschlecht	Frequ./min.	Rhythmus	Lagertyp	P-Zacke a) Dauer b) Ampl.	PQ-Dauer	QRS-Komplex Dauer	Sokolowindex	Formänderung der Vorhöfe	Formänderung des Kammerkomplexes	Erregungs- rückbil- dungsstö- rungen
177	weiblich	68	Sinus- rhythmus	Normal- typ	a) 0,07" b) 0,2 mV	0,14"	0,07"	normal	keine	keine	keine
187	"	48	Sinus- bradycardie	Normal- bis Steil- typ	a) 0,07" b) 0,2 mV	0,19"	0,09"	"	keine	"	"
197	"	80	Sinus- rhythmus	Normal- typ	a) 0,07" b) 0,2 mV	0,16"	0,08"	"	keine	"	"
227	"	66	Sinus- bradycardie	Normal- typ	a) 0,07" b) 0,2 mV	0,16"	0,08"	"	"	"	"
257	"	46	Sinus- bradycardie	Re- typ	a) 0,08" b) 0,2 mV	0,19"	0,09"	Rink + Sinr. 2,0"	"	RSr' in V ₁ und V ₃	"
277	"	84	Sinus- rhythmus	Steil- typ	a) 0,06" b) 0,1 mV	0,14"	0,08"	normal	"	keine	"
287	"	74	Sinus- rhythmus	Normal- typ	a) 0,09" b) 0,2 mV	0,18"	0,08"	"	"	"	"
327	"	88	Sinus- rhythmus	Normal- typ	a) 0,07" b) 0,2 mV	0,16"	0,07"	"	"	"	"
337	"	72	Sinus- rhythmus	Normal- typ	a) 0,09" b) 0,2 mV	0,16"	0,07"	"	"	"	"
377	"	60	Sinus- bradycardie	Normal- typ	a) 0,07" b) 0,2 mV	0,16"	0,07"	"	"	"	"
387	"	68	Sinus- rhythmus	Links- typ	a) 0,06" b) 0,1 mV	0,12"	0,06"	"	"	"	"
427	"	48	Sinus- bradycardie	Normal- typ	a) 0,07" b) 0,2 mV	0,19"	0,09"	"	"	RSr' in V ₁ und V ₃	"
457	"	60	Sinus- bradycardie	Links- typ	a) 0,09" b) 0,2 mV	0,18"	0,09"	"	"	RSr' in V ₁ und V ₃	"
517	"	62	Sinus- bradycardie	Normal- typ	a) 0,07" b) 0,2 mV	0,17"	0,08"	"	"	keine	"
527	"	68	Sinus- rhythmus	Links- typ	a) 0,08" b) 0,2 mV	0,16"	0,07"	"	"	"	"
557	"	80	Sinus- rhythmus	Links- typ	a) 0,08" b) 0,2 mV	0,16"	0,06"	"	"	"	"
607	"	92	Sinus- bradycardie	Normal- typ	a) 0,09" b) 0,2 mV	0,18"	0,07"	"	"	"	"
637	"	70	Sinus- rhythmus	Links- typ	a) 0,09" b) 0,2 mV	0,18"	0,08"	"	"	"	"
657	"	66	Sinus- bradycardie	Links- typ	a) 0,08" b) 0,2 mV	0,16"	0,07"	"	"	"	"
203	weiblich	76	Sinus- rhythmus	Steil- typ	a) 0,06" b) 0,1 mV	0,14"	0,06"	"	"	"	"
257	"	74	Sinus- rhythmus	Normal- typ	a) 0,07" b) 0,1 mV	0,14"	0,06"	"	"	"	"
327	"	88	Sinus- rhythmus	Normal- typ	a) 0,07" b) 0,1 mV	0,14"	0,06"	"	"	"	"
517	"	72	Sinus- rhythmus	Normal- typ	a) 0,06" b) 0,1 mV	0,12"	0,07"	"	"	"	"
207	"	80	Sinus- rhythmus	Steil- typ	a) 0,07" b) 0,1 mV	0,14"	0,07"	"	"	"	"
327	"	72	Sinus- rhythmus	Normal- typ	a) 0,06" b) 0,1 mV	0,12"	0,06"	"	"	"	"

Tab. XXI Elektrokardiogramme aller Teilnehmer u. -nehmerinnen nach Belastung

Alter	Geschlecht	Frequ./min.	Rhythmus	Lagertyp	P-Zacke a) Dauer b) Ampl.	PQ-Dauer	QRS-Komplex Dauer	Sokolowindex	Formänderung der Vorhöfe	Formänderung des Kammerkomplexes	Erregungs- rückbil- dungsstö- rungen
197	männlich	108	Sinus- rhythmus	Normal- typ	a) 0,07" b) 0,2 mV	0,14"	0,07"	normal	keine	keine	ST-Senkung
182	"	100	"	Steil- typ	a) 0,07" b) 0,2 mV	0,16"	0,09"	" pos. nP in allen Ableit.	keine	keine	"
192	"	118	"	Normal- typ	a) 0,07" b) 0,2 mV	0,12"	0,08"	"	keine	keine	"
222	"	116	"	Normal- typ	a) 0,07" b) 0,2 mV	0,16"	0,08"	"	"	keine	"
252	"	88	"	Re- typ	a) 0,08" b) 0,2 mV	0,17"	0,09"	"	"	RSr' in V ₁ und V ₃	"
272	"	136	"	Steil- typ	a) 0,06" b) 0,1 mV	0,14"	0,08"	"	"	keine	"
282	"	124	"	Normal- typ	a) 0,05" b) 0,2 mV	0,18"	0,08"	"	"	keine	"
322	"	152	"	Normal- typ	a) 0,07" b) 0,2 mV	0,16"	0,07"	"	"	keine	"
332	"	188	"	Normal- typ	a) 0,09" b) 0,2 mV	0,16"	0,07"	"	"	keine	"
372	"	116	"	Normal- typ	a) 0,07" b) 0,2 mV	0,16"	0,07"	"	"	keine	"
382	"	100	"	Links- typ	a) 0,06" b) 0,1 mV	0,12"	0,06"	"	"	keine	"
422	"	88	"	Normal- typ	a) 0,07" b) 0,2 mV	0,17"	0,09"	"	"	RSr' in V ₁ und V ₃	"
452	"	156	"	Links- typ	a) 0,09" b) 0,2 mV	0,17"	0,09"	"	"	RSr' in V ₁ und V ₃	"
512	"	88	"	Normal- typ	a) 0,07" b) 0,2 mV	0,16"	0,08"	"	"	keine	"
522	"	108	"	Links- typ	a) 0,08" b) 0,2 mV	0,16"	0,07"	"	"	keine	"
532	"	104	"	Links- typ	a) 0,08" b) 0,2 mV	0,16"	0,06"	"	"	keine	"
602	"	120	"	Normal- typ	a) 0,09" b) 0,2 mV	0,12"	0,07"	"	"	keine	"
632	"	98	"	Links- typ	a) 0,09" b) 0,2 mV	0,17"	0,08"	"	"	keine	"
652	"	100	"	Links- typ	a) 0,08" b) 0,2 mV	0,16"	0,07"	"	"	keine	"
202	weiblich	120	Sinus- rhythmus	Steil- typ	a) 0,06" b) 0,1 mV	0,14"	0,06"	"	"	keine	"
202	"	116	"	Steil- typ	a) 0,04" b) 0,1 mV	0,14"	0,07"	"	"	keine	"
252	"	92	"	Normal- typ	a) 0,07" b) 0,1 mV	0,14"	0,06"	"	"	keine	"
322	"	104	"	Normal- typ	a) 0,07" b) 0,1 mV	0,14"	0,06"	"	"	keine	"
322	"	152	"	Normal- typ	a) 0,06" b) 0,1 mV	0,12"	0,06"	"	"	keine	"
512	"	120	"	Normal- typ	a) 0,06" b) 0,1 mV	0,12"	0,07"	"	"	keine	"

Tab. XXII:

Lagetypen des EKG der Teilnehmer

Linkstyp: 6 Teilnehmer: 38 J., 45 J., 52 J.,
55 J., 63 J., 65 J.

Rechtstyp: 1 Teilnehmer: 25 J.

Normaltyp: 10 Teilnehmer: 17 J., 19 J., 22 J.,
28 J., 32 J., 33 J.,
37 J., 42 J., 51 J.,
60 J.

Steiltyp: 1 Teilnehmer: 27 J.

Normal-bis Steiltyp: 1 Teilnehmer: 18 J. (Der Kammer-
komplex des Extremitäten-EKG's dieses Teilnehmers wur-
de nach Belastung steiltypisch).

Lagetypen des EKG der Teilnehmerinnen

Steiltyp: 2 Teilnehmerinnen: 20 J., 20 J.

Normaltyp: 4 Teilnehmerinnen: 25 J., 32 J., 32 J., 51 J.

Tabelle XXIII "

Die PQ- und QRS-Dauer aller Teilnehmer und
-nehmerinnen vor und nach dem Lauf in Korre-
lation von Alter und Geschlecht.

Tabelle XXIII

Alter Geschl.	PQ-Dauer/sec. vor dem Start	PQ-Dauer/sec. im Ziel	QRS-Dauer/sec. vor dem Start	QRS-Dauer/sec. im Ziel
17 J. männl.	0,14	0,14	0,07	0,07
18 J. "	0,19	0,16	0,09	0,09
19 J. "	0,16	0,17	0,08	0,08
22 J. "	0,16	0,16	0,08	0,08
25 J. "	0,19	0,17	0,09	0,09
27 J. "	0,14	0,14	0,08	0,08
28 J. "	0,18	0,18	0,08	0,08
32 J. "	0,16	0,16	0,07	0,07
33 J. "	0,16	0,16	0,07	0,07
37 J. "	0,16	0,16	0,07	0,07
38 J. "	0,12	0,12	0,06	0,06
42 J. "	0,19	0,17	0,09	0,09
45 J. "	0,18	0,17	0,09	0,09
51 J. "	0,17	0,16	0,08	0,08
52 J. "	0,16	0,16	0,07	0,07
55 J. "	0,16	0,16	0,06	0,06
60 J. "	0,18	0,17	0,07	0,07
63 J. "	0,18	0,17	0,08	0,08
65 J. "	0,16	0,16	0,07	0,07
20 J. weibl.	0,14	0,14	0,06	0,06
20 J. "	0,14	0,14	0,07	0,07
25 J. "	0,14	0,14	0,06	0,06
32 J. "	0,14	0,14	0,06	0,06
32 J. "	0,12	0,12	0,06	0,06
51 J. "	0,12	0,12	0,07	0,07

Tab. XXIV

PQ-Dauer und QRS-Dauer im Durchschnitt

durchschnittl. PQ-Dauer der Teilnehmer vor dem Lauf	durchschnittl. PQ-Dauer der Teilnehmer nach dem Lauf	durchschnittl. QRS-Dauer der Teilnehmer vor dem Lauf	durchschnittl. QRS-Dauer der Teilnehmer nach dem Lauf
--	---	---	--

0,1652"

0,1600"

0,0763"

0,0763"

durchschnittl. PQ-Dauer der Teilnehmerin- nen vor dem Lauf	durchschnittl. PQ-Dauer der Teilnehmerin- nen nach dem Lauf	durchschnittl. QRS-Dauer der Teilnehmerin- nen vor dem Lauf	durchschnittl. QRS-Dauer der Teilnehmerinnen nach dem Lauf
--	---	---	---

0,1333"

0,1333"

0,0633"

0,0633

Tabelle XXV

Teilnehmer mit Sinusbradycardie und entspre-
chender PQ- und QRS-Dauer

Alter	Sinusbra- dycardie	PQ-Dauer vor Belast.	PQ-Dauer nach Belast.	QRS-Dauer vor Belast.	QRS-Dauer nach Belast.
18 J.	48/min.	0,19"	0,16"	0,09"	0,09"
22 J.	66/min.	0,16"	0,16"	0,08"	0,08"
25 J.	46/min.	0,19"	0,17"	0,09"	0,09"
37 J.	60/min.	0,16"	0,16"	0,07"	0,07"
42 J.	48/min.	0,19"	0,17"	0,09"	0,09"
45 J.	60/min.	0,18"	0,17"	0,09"	0,09"
51 J.	62/min.	0,17"	0,16"	0,08"	0,08"
65 J.	66/min.	0,16"	0,16"	0,07"	0,07"

Tabellen XXVI, XXVII

Korrelation von Alter, Geschlecht, Form der intensiven Trainingsvorbereitung, Herzfrequenz, Blutdruck, Elektrokardiogramm, körperlichem Allgemeinzustand im Ziel und Leistung der untersuchten Teilnehmer

Begriffserklärung:

Sehr guter körperlicher AZ (=Allgemeinzustand) im Ziel:
Läuferinnen oder Läufer machen sehr frischen Eindruck; zeigen keinen körperlichen Erschöpfungszustand; sie klagen nicht über heftiges Seitenstechen; ihre Atmung (Atmungsfrequenz) normalisiert sich schnell;

befriedigender körperlicher AZ im Ziel:

Läuferinnen und Läufer machen einen etwas erschöpften Eindruck; manche werden von Seitenstechen geplagt; die Atmung (Atmungsfrequenz) normalisiert sich langsamer;

mäßiger körperlicher AZ im Ziel:

Sehr starker Erschöpfungszustand; heftigste Atmung einige Minuten lang; starker Hustenreiz; Ohrensausen; Schwindelgefühl; Übelkeit; Brechreiz;

sehr schlechter körperlicher AZ im Ziel:

Läuferinnen oder Läufer werden von Hilfspersonen gestützt; Kreislaufkollaps.

Gute Leistung:

Placierung unter den ersten 40 % aller Teilnehmer und -nehmerinnen

befriedigende Leistung:

Placierung ab 40 - 70 % aller Teilnehmer und -nehmerinnen

mäßige Leistung:

Placierung innerhalb der Sollzeit.

Teilnehmer mit intensiver Trainingsvorbereitung (Tab. XXVI)

Alter	Form d.intensiven Trainingsvorbereitung	Herzfrequenz/min vor Belast.	Bach vor Belast.	Blutdruck vor (mm/Hg) nach Belast.	vor Belastung	Elektrokardiogramm nach Belastung	körperl. AZ im Zielstellung
17 J.	2-3mal Training/Woche in Leichtathletikverein	56	124	130/75	150/70	--	sehr gut
18 J.	2-3mal Training/Woche in Leichtathletikverein	64	96	125/70	155/70	--	sehr gut
18 J.	3-4mal Training/Woche im Schwimmverein	38	72	120/80	155/75	--	sehr gut
19 J.	3-4mal Training/Woche im Schwimmverein	42	100	130/75	150/70	--	sehr gut
19 J.	2-3mal Training/Woche im Fußballverein	48	100	135/80	160/75	Sinusbradycardie, Normal-Stelltyp, neg.P in Ableit. III	sehr gut
21 J.	2-3mal Training/Woche im Volleyballverein	56	108	125/75	155/80	--	sehr gut
25 J.	vereinsaktiver Langstreckenläufer	46	88	130/75	150/70	Sinusbradycardie; Re.-Typ; RS ^r in V ₁ und V ₃	sehr gut
29 J.	3-4mal Training/Woche im Handballverein	56	104	135/80	145/70	--	befriedigend
29 J.	2-3mal Training/Woche im Schwimmverein	60	108	140/85	160/75	--	befriedigend
34 J.	mehrmaliges Lauftraining auf der Hektarstrecke	50	84	135/80	150/75	--	sehr gut
37 J.	mehrmaliges Lauftraining auf der Hektarstrecke	60	116	140/80	160/70	Sinusbradycardie; Normaltyp	sehr gut
42 J.	vereinsaktiver Langstreckenläufer	48	88	135/75	160/75	Sinusbradycardie; Normaltyp; RS ^r in V ₁ und V ₃	sehr gut

Alter	Form d. intensiven Trainingsvorbereitung	Herzfrequenz/min vor Belast.	Herzfrequenz/min nach Belast.	Blutdruck (mm/Hg) vor Belast.	Blutdruck (mm/Hg) nach Belast.	vor Belastung RSR' in V ₁ und V ₃ Sinusbradycardie; Linkstyp;	Elektrokardiogramm nach Belastung RSR' in V ₁ und V ₃ ; Verkürzung der PQ und QRS-Dauer	Körperl. AZ im Ziel	Leistung
45 J.	2-Jaht Training/Hochse in Faustballverein	60	156	140/80	160/75	--	RSR' in V ₁ und V ₃ ; Verkürzung der PQ und QRS-Dauer	sehr gut	X
50 J.	2-Jaht Training/Hochse in Faustballverein	96	128	145/85	160/80	--	--	sehr gut	X
50 J.	regelmäßige Teilnahme an Volkslaufveranstaltungen	72	124	170/85	170/80	--	--	sehr gut	X
51 J.	mehrmaliges Lauftraining auf den Wettkampfstrecken	62	88	145/85	165/80	Sinusbradycardie; Linkstyp	Verkürzung der PQ u. QRS-Dauer	sehr gut	X
51 J.	mehrmaliges Lauftraining auf den Wettkampfstrecken	80	156	140/80	160/75	--	--	befriedigend	X
52 J.	vereinsaktiver Langstreckenkmläufer	68	108	140/80	155/80	Sinusrhythmus; Linkstyp	unauffällig	sehr gut	X
55 J.	mehrmaliges Lauftraining auf den Wettkampfstrecken	68	136	140/75	160/70	--	--	sehr gut	X
55 J.	mehrmaliges Lauftraining auf den Wettkampfstrecken	80	104	135/80	165/75	Sinusrhythmus; LI.-Typ	unauffällig	gut	X
56 J.	mehrmaliges Lauftraining auf den Wettkampfstrecken	72	100	140/75	160/70	--	--	sehr gut	X
57 J.	mehrmaliges Lauftraining auf den Wettkampfstrecken	80	132	145/85	165/80	--	--	sehr gut	X
58 J.	vereinsaktiver Langstreckenkmläufer	64	88	135/75	150/65	--	--	sehr gut	X
59 J.	mehrmaliges Lauftraining auf den Wettkampfstrecken	76	104	140/85	165/70	--	--	sehr gut	X

Teilnehmerinnen mit intensiver Trainingsvorbereitung (Tab.XXVII)

Alter	Form d.intensiven Trainingsvorbereitung	Herzfrequenz/min. vor Belast.	nach Belast.	Blutdruck vor mm/Hg nach Belast.	Elektrokardiogramm vor Belastung	nach Belastung	körperl.AZ im Ziel	Leistung
17 J.	mehrmaliges Lauftraining auf den Hettlaupfrecken	68	124	120/80	140/75	--	befriedigend	X
17 J.	"	84	143	130/75	145/70	--	befriedigend	X
18 J.	"	84	116	125/70	140/70	--	befriedigend	X
19 J.	"	72	132	130/75	150/70	--	sehr gut	X
20 J.	"	80	116	125/80	140/75	Sinusrhythmus; Steiltyp	befriedigend	X
20 J.	"	76	120	130/75	150/65	Sinusrhythmus; Steiltyp	befriedigend	X
22 J.	"	92	112	100/70	145/70	--	sehr gut	X
25 J.	"	74	92	105/75	140/65	Sinusrhythmus; Normaltyp	befriedigend	X
31 J.	"	68	100	130/75	145/70	--	sehr gut	X
32 J.	"	88	104	135/80	145/75	Sinusrhythmus; Normaltyp	befriedigend	X
32 J.	"	72	152	135/75	150/65	Sinusrhythmus; Normaltyp	befriedigend	X
34 J.	"	84	148	135/70	100/45	--	sehr gut	X

Lebenslauf

Als erstes Kind des praktischen Arztes Dr. Johann Hangen und seiner Ehefrau Ingeborg, geb. Staab, wurde ich am 21.6.1943 in Würzburg geboren und bin katholischer Konfession.

Infolge Kriegseinwirkung zogen meine Eltern von Würzburg nach Landshut. Nach dem Besuch der Volksschule in Landshut trat ich in das hiesige humanistische Gymnasium ein und besuchte ab 5. Klasse das humanistische Gymnasium Scheyern. Hier habe ich auch im Juli 1964 die Reifeprüfung abgelegt.

Ab November 1964 studierte ich Medizin an der Universität Erlangen-Nürnberg; im Juli 1970 legte ich dort mein medizinisches Staatsexamen ab; den Studienort wechselte ich nicht.

Nach 6-wöchiger Tätigkeit in der väterlichen Arztpraxis, 6-monatiger Ausbildung auf der internen Abteilung des Städtischen Krankenhauses in Landshut und 4 1/2-monatiger Beschäftigung auf der chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Achdorf/Landshut erhielt ich zum 1.8.1971 meine Approbation.

Zur Zeit bin ich als Assistenzarzt auf der internen Abteilung des Städtischen Krankenhauses Landshut tätig.

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990